



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

 УТВЕРЖДАЮ
Директор Института наукоёмких
технологий и передовых
материалов (Школы)
Огнев А.В. 
«21» января 2022 г.

**Сборник
аннотаций рабочих программ дисциплин
НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Программа магистратуры
Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)**

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: 2022

Владивосток
2022

Содержание

Б.1		4
Б1.О.01	Английский язык для специальных целей	4
Б1.О.02	Отрасли nanoиндустрии и области применения наноматериалов	7
Б1.О.03	Методология научных исследований в материаловедении	9
Б1.О.04	Нанохимия и нанотехнология	12
Б.1.О.05	Менеджмент качества	15
Б.1.О.06	Научно-техническое проектирование	18
Б.1.О.07	Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности	24
Б1.В		
Б1.В.01	Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов	30
Б1.В.02	Избранные главы химического материаловедения	33
Б1.В.03	Методы модификации поверхностей	36
Б1.В.04	Методы микроскопии в материаловедении	38
Б1.В.05	Методы характеристики структуры и свойств материалов	41
Б1.В.06	Физико-химические методы исследования поверхности материалов	44
Б1.В.07	Моделирование в физике и материаловедении	47
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)	50
Б1.В.ДВ.01.01	Углеродные материалы	50
Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсосбережение в производстве материалов	53
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.2)	56
Б1.В.ДВ.02.01	Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов	56
Б1.В.ДВ.02.02	Химия и технология функциональных и композиционных материалов	60
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	64
Б1.В.ДВ.03.01	Материалы для традиционной и альтернативной энергетики	64
Б1.В.ДВ.03.02	Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами	67
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)	70
Б1.В.ДВ.04.01	Наноструктурированные металлические и керамические материалы	70

Б1.В.ДВ.04.02 Электронная структура материалов	74
Б1.В.ДВ.05 Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)	76
Б1.В.ДВ.05.01 Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов	76
Б1.В.ДВ.05.02 Методы моделирования материалов и их свойств	79
Б1.В.ДВ.06 Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)	83
Б1.В.ДВ.06.01 Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов	83
Б1.В.ДВ.06.02 Прикладные программы и базы данных в материаловедении	87
ФТД	
ФТД.Факультативы	90
ФТД.01 Специальные ИТ для анализа данных и расчетов	90
ФТД.02 Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении	93

Аннотация рабочей программы дисциплины «Английский язык для специальных целей»

Рабочая программа дисциплины «Английский язык для специальных целей» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з. е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 час., в том числе 72 час. в активной / интерактивной форме), самостоятельная работа (144 час., в том числе на подготовку к экзамену 36 час.). Дисциплина «Английский язык для специальных целей» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

В курсе «Английский язык для специальных целей» предполагается получение необходимых знаний для ведения научно-исследовательской работы в международной академической среде, совершенствование и развитие коммуникативных лингвистических и межкультурных компетенций, необходимых для ведения академической профессиональной деятельности и научно-исследовательской работы

Цель: формирование и развитие способности и готовности к коммуникации в устной и письменной формах на английском языке для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

1. сформировать иноязычный терминологический аппарат обучающихся (академическая среда);
2. развить умение работы с аутентичными профессионально-ориентированными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями;
3. сформировать у обучающихся системы понятий и реалий, связанных с профессиональной деятельностью.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Английский язык для специальных целей», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при прохождении практики и при выполнении квалификационных работ.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после курсов иностранного языка бакалавриата.

Для успешного изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владение лексико-грамматическими категориями на иностранном языке на уровне выпускников бакалавриата;
- готовностью совершенствовать свою речевую культуру.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера УК-4-2 – способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия УК-4-3 – способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Владет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке.
УК-4-2 – способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК-4-3 – способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Отрасли наноиндустрии и области применения наноматериалов»

Рабочая программа дисциплины «Отрасли наноиндустрии и области применения наноматериалов» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), практические занятия (24 час.) и самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина «Отрасли наноиндустрии и области применения наноматериалов» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется в 1 семестре 1 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения основных физических и математических дисциплин бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Курс направлен на подготовку студентов в вопросах развития отраслей наноиндустрии и возможностей применения наноматериалов и нанотехнологий в науке и промышленности.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы для решения различных задач в рамках учебных дисциплин «Наноструктурированные металлические и керамические материалы», «Углеродные материалы», «Технологии получения нанотрубок из различных материалов» и др., а также при выполнении квалификационных работ.

Цель: изучение теоретических и практических основ функционирования отрасли наноиндустрии, также формирование навыков расширения области применения наноматериалов.

Задачи:

1. формирование представлений об основных категориях

наноматериалов и изделий;

2. формирование представлений об областях применения различных наноматериалов в промышленности.

Для успешного изучения дисциплины «Отрасли nanoиндустрии и области применения наноматериалов» у обучающихся должны быть сформированы инженерные компетенции на предыдущем уровне образования (уровень бакалавриата).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональное совершенствование	ОПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ОПК-4.1 Разрабатывает использует систематизирует и анализирует методическую научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Разрабатывает использует систематизирует и анализирует методическую научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности	Знает отрасли nanoиндустрии и современные тенденции в развитии инновационных технологий получения и обработки современных наноматериалов
	Умеет использовать, систематизировать и анализировать методическую научно-техническую и технологическую литературу для разработки инновационных подходов получения современных наноматериалов
	Владеет навыками использования, систематизации и анализа методической научно-технической и технологической литературы для разработки инновационных подходов получения современных наноматериалов

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методология научных исследований в материаловедении»

Рабочая программа дисциплины «Методология научных исследований в материаловедении» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), практические занятия (24 час.) и самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина «Методология научных исследований в материаловедении» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется в 1 семестре 1 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения дисциплин бакалавриата «Информатика», «Основы научных исследований».

Содержание дисциплины связано с изучением правовых основ охраны интеллектуальной собственности, формированию научного мышления, навыков работы с научными источниками и научным текстом.

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы для решения различных задач в рамках учебных дисциплин магистратуры, а также при выполнении научно-исследовательской работы и подготовки выпускной квалификационной работы, в профессиональной деятельности.

Цель: формирование научной культуры и научного подхода в решении профессиональных задач у выпускников магистратуры, что способствует достижению качественно нового уровня культуры рационального мышления.

Задачи:

- формирование целостного представления о современных направлениях научных исследований в науке и технологии;
- формирование знаний по защите интеллектуальной собственности;
- формирование свободного владения различными методами поиска и отбора научной информации по теме при проведении самостоятельных научных исследований;
- формирование умений использовать методы моделирования для планирования эксперимента;
- формирование способности самостоятельно приобретать и применять новые знания и умения;
- формирование практических навыков работы с научным текстом, составления научно-технических отчетов и научных публикаций.

Для успешного изучения дисциплины «Методология научных исследований в материаловедении» у обучающихся должны быть сформированы инженерные компетенции на предыдущем уровне образования (уровень бакалавриата).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональное совершенствование	ОПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ОПК-4.1 Разрабатывает использует систематизирует и анализирует методическую научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности
Исследование	ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5.1 Разрабатывает инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических и других факторов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 Разрабатывает использует систематизирует и анализирует методическую научно-техническую и технологическую литературу для принятия решений в научных исследованиях и в практической деятельности	Знает базы данных для поиска научно-техническую и технологическую литературы, методы анализа, систематизации информации в профессиональной области
	Умеет осуществлять поиск научной, научно-технической, технологической информации и литературы в специализированных электронных базах; выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта; структурировать материал в соответствии с требованиями различных форм представления результатов, формировать отчеты
	Владеет навыками самостоятельного поиска и изучения и анализа научной, технической и иной информации, подготовки отчетных работа для разработки решений в научных исследованиях и в практической деятельности
ОПК-5.1 Разрабатывает инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических и других факторов	Знает методы основные этапы проведения исследования для разработки процессов получения материалов с требуемыми свойствами
	Умеет составлять план и программу работ, проводить поиск патентной информации
	Владеет навыками разработки программы работ по разработке получения современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических и других факторов с учетом данных патентного поиска

Аннотация рабочей программы дисциплины «Нанохимия и нанотехнология»

Рабочая программа дисциплины «Нанохимия и нанотехнология» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (14 час.) практические занятия (14 час.) и самостоятельная работа (74 час., из них 27 часов отведено на экзамен). Дисциплина «Нанохимия и нанотехнология» » входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется в 1 семестре 1 курса.

Дисциплина «Нанохимия и нанотехнология» опирается на знания, умения и навыки, усвоенные при изучении таких дисциплин, как «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физические методы исследования».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: формирование практических и теоретических систематических знаний в области синтеза и стабилизации наночастиц и нанокompозитных материалов, исследование их свойств современными физико-химическими методами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Нанохимия и нанотехнология», используются при выполнении научно-исследовательской и выпускной квалификационной работ.

Цель: приобретение знаний об основных законах и методах нанохимии и нанотехнологии; подготовка к выполнению профессиональных функций в научной деятельности.

Задачи:

1. приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии;

2. приобретение знаний о синтезе, методах исследования и применении веществ в наноструктурных технологиях.

Для успешного изучения дисциплины «Нанохимия и нанотехнология» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- знание основных разделов неорганической, органической и физической химий.
- знания и умения по физико-химическим методам исследования веществ;
- навыки и умение работы с научной литературой, электронными базами данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1 Моделирует инновационные материалы и управляет качеством готового продукта
Исследование	ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных	ОПК-5.1 Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ОПК-3.1 Моделирует инновационные материалы и управляет качеством готового продукта</p>	<p>Знает базы данных для поиска научно-техническую и технологической литературы, методы анализа, систематизации информации в профессиональной области</p>
	<p>Знает содержание среды организации, инструменты менеджмента, необходимые для понимания потребностей и ожиданий заинтересованных сторон к инновационным материалам</p>
	<p>Умеет выявлять требования к потребительским качествам инновационных материалов, предлагать необходимые для их достижения технологические процессы</p>
<p>ОПК-5.1 Проектирует инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов.</p>	<p>Знает современные тенденции в развитии инновационных техно-логий получения и обработки современных материалов</p>
	<p>Умеет разрабатывать инновационные подходы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, экономических, и других факторов</p>
	<p>Владеет навыками получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом эко-логических, экономических, и других факторов</p>

Аннотация рабочей программы дисциплины «Менеджмент качества»

Рабочая программа дисциплины «Менеджмент качества» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.) практические занятия (24 час.) и самостоятельная работа (110 час., из них 27 час. отведено на экзамен). Дисциплина «Менеджмент качества» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется в 1 семестре 1 курса.

Курс «Менеджмент качества» направлен на изложение сведений и формирование навыков в области менеджмента качества как перспективного инструмента повышения конкурентоспособности организаций и предприятий, их товаров и услуг.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Менеджмент качества», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: ознакомить студентов с принципам проектирования, внедрения и поддержания работоспособности систем менеджмента качества в организациях в соответствии с международными и национальными стандартами ИСО серии 9000.

Задачи:

1. изучение теоретических основ в области менеджмента качества, а также принципов разработки и внедрения систем менеджмента качества;
2. развитие умений по анализу контекста организаций и предприятий, их бизнес-процессов, жизненного цикла товарной продукции и услуг, а также применения методов управления качеством;

3. формирование навыков проектировать системы менеджмента качества и использовать процессный подход для повышения конкурентоспособности организаций и предприятий.

Для успешного изучения дисциплины «Менеджмент качества» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– ОПК-2 способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

– ОПК-4 способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
		УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями	Знает терминологический аппарат, методологию и нормативно-правовые основы менеджмента качества, перечень стандартов ИСО серии 9000, основные этапы технологических процессов на предприятиях, оптимизацию процессов в соответствии со стандартами ИСО серии 9000
	Умеет моделировать производство, анализировать работу на каждом этапе, увеличивая производительность с учетом экономических факторов и в соответствии с экологической

экологической и промышленной безопасности	промышленной безопасностью ожиданий заинтересованных сторон к инновационным материалам
	Владеет разнообразными приемами оптимизации и автоматизации проектов в рамках стандартов ИСО серии 9000
УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	Знает состав мероприятий по внедрению и поддержанию системы менеджмента качества предприятия в соответствии со стандартами ИСО серии 9000
	Умеет использовать инструменты менеджмента для анализа контекста предприятия. Разрабатывать политику в области качества экологическую политику
	Владеет процессным подходом в рамках стандартов ИСО серии 9000

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Управление качеством	ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1 Эффективно организует и управляет работой первичного трудового коллектива ОПК-3.2 Эффективно организует и управляет работой первичного трудового коллектива

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-3.1 Моделирует инновационные материалы и управляет качеством готового продукта	Знает актуальные данные об инновационных материалах, этапы их производства
	Умеет моделировать инновационный материал в соответствии с заданными эксплуатационными характеристиками
	Владеет навыками оценки качества готового продукта в соответствии со стандартами серии ИСО 9000
ОПК-3.2 Эффективно организует и управляет работой первичного трудового коллектива	Знает функции сотрудников в системе менеджмента качества предприятия
	Умеет определить полномочия сотрудников в контексте деятельности предприятия
	Владеет навыком распределения задач в системе менеджмента качества предприятия

Аннотация рабочей программы дисциплины «Научно-техническое проектирование»

Рабочая программа дисциплины «Научно-техническое проектирование» разработана для студентов 1 и 2 курсов направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з. е. (324 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час.), лабораторные занятия (122 час.) и самостоятельная работа (198 час., из них 27 час. отводится на экзамен). Дисциплина «Научно-техническое проектирование» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, реализуется в 1 семестре 1 курса и 3 семестре 2 курса.

Курс «Научно-техническое проектирование» направлен на формирование навыков в реализации проектных работ, направленных на разработку новых материалов для различных целей.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Научно-техническое проектирование», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: ознакомить студентов с принципам проектирования, проектной деятельности, изучения подходов к созданию, свойств, обработки материалов; разработки технологий для его производства.

Задачи:

1. изучение основ научного и научно-технического проектирования;
2. развитие умений по анализу и разработке технологий для производства материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности;
3. формирование навыков планировать и выполнять научно-исследовательские и научно-технические проекты.

Для успешного изучения дисциплины «Научно-техническое проектирование» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

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

– ОПК-4 способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности;

– ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК 3.1 Управляет производственной деятельностью работников УК-3.2 Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности

Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера УК-4-2 – способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала УК 6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-2.1 В рамках проектной деятельности моделирует технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Знает источники сведений о сырье, технологических процессах для создания из него материалов, а также о требованиях к ним норм экологической и промышленной безопасности
	Умеет для процессов создания и обработки материалов выявлять экономические показатели, требования экологической и промышленной безопасности
	Владеет навыком подготовки технического задания для создания и обработки материалов на основании экономических факторов, требований экологической и промышленной безопасности
УК-2.2 Внедряет новый проект в производство и управляет им на всех этапах его жизненного цикла	Знает группы процессов жизненного цикла проекта, а также содержание процессного подхода и риск-ориентированного мышления
	Умеет формулировать задачи для внедрения нового проекта в производство, выбирать инструменты их реализации для различных этапов его жизненного цикла
	Владеет навыками формулировки задачи для внедрения нового проекта в производство, выбирать инструменты их реализации для различных этапов его жизненного цикла
УК 3.1 Управляет производственной деятельностью работников	Знает виды производственной деятельности работников
	Умеет организовывать работы в производственной сфере
	Владеет приемами организации коллектива
УК-3.2 Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	Знает методики формирования и представления презентаций планов и результатов собственной и командной деятельности
	Умеет разрабатывать стратегию собственной и командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли

	Владеет навыками подготовки и представления презентации
УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами профессионального характера
	Умеет использовать необходимые в работе специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами профессионального характера
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях профессионального характера
УК-4-2 – способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях профессионального взаимодействия
УК 6.1 Готов к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает основные принципы и особенности самоорганизации, саморазвития и самореализации личности
	Умеет применять основные принципы самовоспитания и самообразования, самореализации исходя из требований рынка труда
	Владеет навыками определять и реализовывать приоритеты саморазвития, способами управления своей познавательной деятельностью
УК 6.2 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности	Знает основные способы определения приоритетов своей деятельности, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории
	Умеет соотносить собственные цели и возможности с развитием избранной сферы, разрабатывать стратегию личного и профессионального развития
	Владеет навыками осуществления самооценки, расстановки приоритетов в своей профессиональной деятельности

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты ОПК-1.2 В рамках производственной деятельности моделирует и внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
	ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК 2.1 Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств
Профессиональное совершенствование	ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1 Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты	Знает методы экспериментального исследования, организации работы, методики интерпретации результатов экспериментальных работ.
	Умеет применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	Владеет навыками экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода
ОПК-1.2 В рамках производственной деятельности моделирует и	Знает свойства материалов; формирование структуры материалов; технологические процессы создания и обработки материалов
	Умеет моделировать и систематизировать информацию о составе материала, определять тип обработки в зависимости от его состава и строения

внедряет в производство технологические процессы создания и обработки материалов с учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности	Владеет навыками моделирования процесса создания материала с заданными свойствами учетом экономических факторов и в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности
ОПК 2.1 Проектирует технологические процессы создания материалов и их обработки с целью достижения требуемого уровня физико-химических свойств	Знает последовательность технологических процессов создания материалов и их обработки, физико-химические свойства материала
	Умеет проектировать функциональную схему технологии создания материала, проводить исследование физико-химических свойств материала
	Владеет навыками проектирования функциональной схемы создания материала на основе данных его физико-химических свойств
ОПК-4.1 Разрабатывает, использует, систематизирует и анализирует методическую, научно-техническую и технологическую литературу, для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Знает методологию систематизации и анализа и разработки методической, научно-технической и технологической литературы для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности
	Умеет сопоставлять информацию, систематизировать, анализировать, разрабатывать и использовать методическую, научно-техническую и технологическую литературу
	Владеет навыками работы и разработки методической, научно-технической и технологической литературы для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности

Аннотация рабочей программы дисциплины «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности»

Рабочая программа дисциплины «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.) практические занятия (8 час.), самостоятельная работа (126 час.). Дисциплина «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы, включает онлайн-курс, реализуется во 2 семестре 1 курса.

Курс «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности» направлен на формирование навыков в реализации проектных работ, направленных на разработку новых материалов для различных целей.

Основой для изучения дисциплины являются знания, получаемые при изучении дисциплин освоения магистерской программы: «Иностранный язык в профессиональной сфере», «Отрасли nanoиндустрии и области применения наноматериалов», «Методология научных исследований в материаловедении».

В курсе «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности» будут изучаться принципы организации научно-исследовательской работы, особенности работы научных коллективов, выстраивания научной карьеры, развития международной коллаборации.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, при прохождении практики, выполнении квалификационной работы.

Цель: приобретение компетенций в организационно-управленческой деятельности научного коллектива.

Задачи:

1. ознакомить студентов с основными понятиями, используемыми в сфере науки, а также с современными представлениями об историческом возрасте науки, современной картине мира, этическими проблемами науки;

2. ознакомить студентов с организацией научной деятельности в учреждениях науки (в том числе в Институтах ДВО РАН), принципами создания эффективно работающего научного коллектива, современной информационной базой;

3. ознакомить студентов с основами и критериями научного метода, требованиями к написанию научных статей;

4. ознакомиться с основными особенностями российской стратегии управления персоналом в условиях перехода к экономике знаний;

5. изучить основные принципы создания условий для эффективной работы коллектива предприятия, повышения деловой самоотдачи работников в рамках стратегического управления персоналом;

6. овладеть методами, принципами и средствами, с помощью которых осуществляется формирование, развитие и рациональное использование трудового потенциала сотрудника и коллектива в целом для достижения стратегических целей организации;

7. ознакомить студентов с системой грантового финансирования науки.

Для успешного изучения дисциплины «Руководство коллективом в сфере профессиональной деятельности» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4);

– способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и

обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания УК-1.2 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания УК-1.3 Формулирует и аргументирует выводы и суждения
	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК 3.1 Управляет производственной деятельностью работников УК-3.2 Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности УК-5.2 Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК-1.1 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания	Знает основные этапы анализа проблемной ситуации.
	Умеет формулировать цель анализа проблемной ситуации
	Владеет навыками анализа проблемной ситуации при выполнении учебного задания
УК-1.2 Систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями выполнения учебного задания	Знает способы осуществления поиска и систематизации информации полученную из разных источников
	Умеет правильно использовать современные методики для систематизации информации
	Владеет навыками применения современных методов осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, инструментов поиска, анализа, систематизации информации, полученной из разных источников
УК-1.3 Формулирует и аргументирует выводы и суждения	Знает методологический инструментарий разработки аргументации и суждений на основе системного и междисциплинарного подходов.
	Умеет аргументировать выводы и суждения на основе системного и междисциплинарного подходов.
	Владеет навыками аргументации
УК 3.1 Управляет производственной деятельностью работников	Знает виды производственной деятельности работников
	Умеет организовывать работы в производственной сфере
	Владеет приемами организации коллектива
УК-3.2 Подготавливает и представляет презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	Знает методики формирования и представления презентаций планов и результатов собственной и командной деятельности
	Умеет разрабатывать стратегию собственной и командной работы на основе совместного обсуждения целей в рамках своей роли
	Владеет навыками подготовки и представления презентации
УК-4-1 – способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера
УК 5.1 Анализирует и делает выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам,	Знает виды социальных, этических, научных и технических проблем
	Умеет анализировать и делать выводы по проблемным ситуациям, возникающих в коллективе в профессиональной деятельности

возникающим в профессиональной деятельности	Владеет навыками преодоления и способами разрешения разногласий в профессиональной деятельности
УК-5.2 Объективно оценивает разнообразие культур и выявляет их индивидуальные особенности	Знает разнообразие, сущность и особенности различных культур
	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур и их индивидуальные особенности в процессе межкультурного взаимодействия
	Владеет навыками объективной оценки индивидуальных особенностей разных культур

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты	Знает методы составления плана и программы экспериментального исследования, организации работы, методики интерпретации результатов экспериментальных работ.
	Умеет применять методы теоретического и экспериментального анализа исследуемых объектов, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	Владеет навыками экспериментального исследования и оценки эффективности выбранного метода

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов
	Умеет организовать работу коллектива для разработки методики получения материала; разработки методики анализа и идентификации состава и свойства, планирования разработки нового материалов
	Владеет теоретическими основами и практическими навыками организации работы на оригинальных экспериментальных установках

Аннотация рабочей программы дисциплины «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов»

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (32 час.), самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина реализуется в 1 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения основных химических, физических и математических дисциплин бакалавриата естественнонаучных или инженерных направлений подготовки.

Курс «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов» направлена на формирование систематизированного представления о современных вычислительных и нейросетевых методов и способов применения математического аппарата и ЭВМ для построения моделей, имеющих различную природу и анализа данных.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов», могут быть использованы при освоении специальных дисциплин магистерской программы, в профессиональной деятельности выпускников и при выполнении квалификационной работы.

Цель: освоение современных вычислительных и нейросетевых методов и способов применения математического аппарата и ЭВМ для построения моделей, имеющих различную природу и анализа данных.

Задачи:

- изучить приемы формализации процессов функционирования систем;

– изучить инструментальные средства интеллектуального анализа данных и расчетов;

– получить навыки построения и исследования моделей реальных систем на ЭВМ.

Для успешного изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные компетенции:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает основные этапы анализа проблемной ситуации.
	Умеет формулировать цель анализа проблемной ситуации
	Владеет навыками определения проблемы, на решение которой направлен проект.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологический	ПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;
		ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Избранные главы химического материаловедения»

Рабочая программа дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.) и практические занятия (32 час., в том числе 10 час. в активной / интерактивной форме), самостоятельная работа (96 час., из которых 54 час. отводится на экзамен). Дисциплина реализуется в 1 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения основных химических, физических и математических дисциплин бакалавриата естественнонаучных или инженерных направлений подготовки.

Курс «Избранные главы химического материаловедения» направлена на формирование систематизированного представления о современных материалах, их свойствах, структурных особенностях, формирующих те или иные свойства, методах их получения.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Избранные главы химического материаловедения», могут быть использованы при освоении специальных дисциплин магистерской программы, в профессиональной деятельности выпускников и при выполнении квалификационной работы.

Цель: приобретение знаний о закономерностях формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов.

Задачи:

1. формирование знаний о способах создания материалов различной физической структуры;
2. привитие умения различать классы материалов;
3. привитие умения прогнозировать свойства материалов, в зависимости от их состава, структуры, физико-химических характеристик;
4. формирование умения выбирать материалы для химико-технологического процесса.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные общепрофессиональные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Научно-исследовательский	ПК 2.1 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает закономерности формирования свойств материалов, исходя из целенаправленного создания их различной физической структуры, а также об общности и различиях, присущих тем или иным классам материалов
	Умеет различать классы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных и профессиональных задач
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет выбирать материалы для химико-технологического процесса на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов
	Владеет навыками выбора материалов для химико-технологического процесса на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы модификации поверхностей»

Рабочая программа дисциплины «Методы модификации поверхностей» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.) и практические занятия (24 час.), самостоятельная работа (74 час. ,из которых 54 часа отведено на экзамен). Дисциплина реализуется во 2 семестре на 1 курсе.

Цель: получение знаний о способах модификации поверхности различных материалов.

Задачи:

- изучение основных методов модификации поверхностей различных материалов;
- изучение физических, физико-химических и химических процессов, протекающих в процессе модификации поверхностей.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) должны быть соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) должна обеспечивать формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологический	ПК 5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК 5-1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам
	ПК 5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК 5-2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает методы и методики оценки соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам
	Умеет оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам
	Владеет методами и методиками оценки соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам
ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает современные требования к заданному уровню свойств в материале
	Умеет прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале
	Владеет методами прогнозирования и описания процессов достижения заданного уровня свойств в материале

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы микроскопии в материаловедении»

Рабочая программа дисциплины «Методы микроскопии в материаловедении» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.) и практические занятия (24 час.), самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов», «Основы оптических методов исследования материалов».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы микроскопии в материаловедении», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы

Цель: Изучение методов микроскопии и микроанализа, основ электронной оптики, формирования изображения и обработки результатов экспериментов.

Задачи:

1. приобретение знаний о взаимодействии заряженных частиц с веществом;
2. приобретение знаний об электронной оптике, конструкциях электронных микроскопов;
3. приобретение знаний о подготовке образцов к исследованиям;
4. овладеть методикой электронно-микроскопического анализа.

Для успешного изучения дисциплины «Избранные главы химического материаловедения» у обучающихся должны быть сформированы предварительные компетенции:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК 5.1 Основы оптических методов исследования материалов ПК 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает взаимодействия заряженных частиц с веществом, об электронной оптике, конструкциях электронных микроскопов
	Умеет использовать знания о взаимодействии заряженных частиц с веществом, об электронной оптике, конструкциях электронных микроскопов для решения профессиональных задач
	Владеет навыками применения электронных микроскопов для решения профессиональных задач
ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает формулировки основных положений теории статического и динамического рассеяния света, различных приближений, их применимости.
	Умеет подготовить образцы к исследованиям
	Владеет навыками использования методики электронно-микроскопического анализа
ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает формулировки основных положений теории статического и динамического рассеяния света, различных приближений, их применимости
	Умеет верно решить задачу применения методов микроскопии для описания свойств материала
	Владеет навыками на основе данных электронно-микроскопического анализа прогнозировать свойства материала

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы характеристики структуры и свойств материалов»

Рабочая программа дисциплины «Методы характеристики структуры и свойств материалов» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.) и практические занятия (16 час.), самостоятельная работа (76 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Основы оптических методов исследования материалов», «Избранные главы химического материаловедения».

В курсе «Методы характеристики структуры и свойств материалов» предполагается формирование у студентов методологической и научной культуры, системы знаний, умений и навыков в области организации и проведения научных исследований; кратко рассмотрены высокоразрешающие методы исследования кристаллической и магнитной структуры, поверхности, элементного и фазового состава материалов, в том числе, наноматериалов и наноструктур; вводится понятие о методах исследования электрических, магнитных, магниторезистивных свойств плёнок и наноструктур; демонстрируются особенности проведения междисциплинарных исследований в области естественных наук.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы характеристики структуры и свойств материалов», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: формирование современного представления об основных принципах физико-химических методов исследования в профессиональной области; формирование способностей по использованию естественнонаучного эксперимента на основе физико-химических методов исследования.

Задачи:

1. изложение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных физико-химических методов исследования;
2. раскрытие возможности применения основных законов классической и квантовой физики для исследования состава и строения вещества;
3. обзор аналитических возможностей основных физико-химических методов исследования;
4. раскрытие возможности применения современных физико-химических методов исследования в профессиональной области.

Для успешного изучения дисциплины «Методы характеристики структуры и свойств материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач (ПК-1);
- способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения (ПК-2);
- способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает современных физико-химические методы исследования, области их применимости.
	Умеет применять современных физико-химические методы исследования в профессиональной области
	Владеет навыками использования современных физико-химических методов для оценки соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам
ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает возможности применения основных законов классической и квантовой физики для исследования состава и строения вещества
	Умеет прогнозирует свойства материале с применением современных физико-химические методы исследования
	Владеет навыками использования современных физико-химических методов для прогнозирования свойства материала

Аннотация рабочей программы дисциплины «Физико-химические методы исследования поверхности материалов»

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.) и лабораторные занятия (32 час.), самостоятельная работа (60 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия», «Высшая математика» бакалавриата.

Курс «Физико-химические методы исследования поверхности материалов» посвящен вопросам изучения основных подходов и методов, применяемых при исследовании наноматериалов, некоторых теоретических положений, важных для понимания физических и химических принципов, заложенных в основу рассматриваемых методов и интерпретации получаемых результатов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физико-химические методы исследования поверхности материалов», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: формирование у студентов знаний и навыков в области исследования структуры и свойств поверхности материалов.

Задачи:

1. изучение методов исследования химического и фазового состава, структуры и свойств неорганических материалов и веществ;

2. изучение технических и аналитических возможностей методов;
3. изучение методов обработки данных.

Для успешного изучения дисциплины «Методы характеристики структуры и свойств материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам	Знает принципиальные основы, возможности и ограничения применения физико-химических методов исследования химических объектов.
	Умеет проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ
	Владеет методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения
	Знает основные способы получения различных материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	<p>Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности</p> <p>и Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.</p>

Аннотация рабочей программы дисциплины «Моделирование в физике и материаловедении»

Рабочая программа дисциплины «Моделирование в физике и материаловедении» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 час.) и лабораторные занятия (30 час.), самостоятельная работа (74 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов», «Физика твёрдого тела».

В курсе «Моделирование в физике и материаловедении» рассматриваются базовые основы, позволяющие ориентироваться во множестве математических методов построения моделей в области физики и химии.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Моделирование в физике и материаловедении», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: освоение современных вычислительных методов и моделей для изучения физических систем и материалов.

Задачи:

1. изучить основные модели, используемые при моделировании физических систем и материалов;
2. получить навыки построения и исследования моделей реальных систем на ЭВМ;

3. получить навыки анализа получаемых в ходе моделирования данных.

Для успешного изучения дисциплины «Моделирование в физике и материаловедении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5);

- способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач (ПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-4 Способен моделировать процессы обработки и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования; ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Углеродные материалы»

Рабочая программа дисциплины «Углеродные материалы» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), и практические занятия (34 час.), самостоятельная работа (100 час., из которых 45 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Курс «Углеродные материалы» является комплексным направлением, логически и содержательно связан с такими курсами, как «Физика», «Материаловедение», «Общая химическая технология» бакалавриата, а также курса 1 семестра магистратуры «Избранные главы химического материаловедения».

Курс «Углеродные материалы» посвящен изучению материалов различного происхождения (природные и синтезированные), которые находят широкое применение в современных технологиях в различных областях электротехники, приборостроения, атомной и космической промышленности. Наличие примесей, неоднородностей в углеродных материалах сказывается на изменении структуры и, как следствие, на изменении физико-химических свойств. Поэтому важным моментом является определение их структурных особенностей, степени упорядоченности и однородности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Углеродные материалы», могут быть использованы при изучении дисциплин «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики», «Химическая технология материалов современной энергетики», «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов», в научно-исследовательской работе студентов и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Цель: ознакомление студентов с новыми углеродными наноструктурами, их структурой, свойствами; освоение фундаментальных знаний в области химии и физики углеродных наноструктур; изучение экспериментальных методов идентификации различных углеродных наноструктур, а также способов исследования их свойств и областей их практического применения.

Задачи:

1. формирование базовых знаний в области химии и физики углеродных наноструктур как дисциплины, интегрирующей подготовку в различных областях физики твердого тела и смежных областях физики на примере максимального разнообразия наноструктур и материалов, обеспечиваемых уникальными возможностями углерода;

2. обучение студентов принципам создания разнообразных углеродных наноструктур, их идентификации и основам практического применения;

3. формирование подходов к выполнению исследований студентами в области новых материалов в рамках выпускных работ.

Для успешного изучения дисциплины «Углеродные материалы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6);
- способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает способы химической функционализации углеродных наноматериалов
	Умеет осуществлять поиск, анализировать, оценивать и применять полученные знания при изучении других дисциплин и в профессиональной деятельности
	Владеет теоретическими знаниями о применении углеродных наноматериалов в изготовлении композиционных наноматериалов
ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает основные способы получения (синтеза) углеродных наноматериалов, физические свойства этих наноструктурных форм, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки
	Умеет применять теоретические знания о строении, пространственной организации, физико-химических свойствах основных наноструктурных материалов на основе углерода в научно-исследовательских целях
	Владеет теоретическими знаниями о способах химической функционализации углеродных наноматериалов

Аннотация рабочей программы дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов»

Рабочая программа дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), лабораторные занятия (18 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (98 час., из которых 45 час. отведены на экзамен). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Курс «Ресурсосбережение в производстве материалов» является комплексным направлением, логически и содержательно связан с такими курсами, как «Физика», «Материаловедение», «Общая химическая технология» бакалавриата, а также курса 1 семестра магистратуры «Избранные главы химического материаловедения».

Курс «Ресурсосбережение в производстве материалов» способствует получению необходимых для практической работы знаний в области управления ресурсами при производстве материалов с учетом экологической и промышленной безопасности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов», могут быть использованы для решения различных технологических и научно-исследовательских задач в рамках учебных дисциплин программы обучения, при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы.

Цель: формирование знания о тенденциях мирового промышленного производства и направлений экономии природных ресурсов для их получения,

в том числе с использованием в качестве вторичного ресурса после окончания жизненного цикла продукта.

Задачи:

1. ознакомление с тенденциями мирового промышленного развития в области ресурсосбережения;
2. формирование представления о направлениях ресурсосбережения;
3. формирование навыков в подборе технологий для получения материалов из вторичного сырья.

Для успешного изучения дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1);

- способность оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5);

- способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности (ПК-3);

- способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает направления ресурсосбережения в производстве материалов
	Умеет использовать знания вторичного сырья для производства металлических, неметаллических и композиционных материалов
	Владеет навыками использования знания вторичного сырья для решения профессиональных задач
ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает основные способы ресурсосбережения
	Умеет применять теоретические знания о строении, пространственной организации, физико-химических свойствах основных наноструктурных материалов на основе углерода в научно-исследовательских целях
	Владеет теоретическими знаниями о технологиях ресурсосбережения с целью описания процесса достижения заданного уровня свойств в материале

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов»

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)») в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (98 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Физическая химия» бакалавриата.

Курс «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов» посвящен вопросам технологий создания и изучения свойств ключевых типов оптических керамических материалов в зависимости от их микроструктуры и структурно-фазового состава. Освещена роль передовых оптических керамик в различных отраслях промышленности (микроэлектроника, медицина, лазерная и осветительная техника, технологии связи, авиация и др.). Практическое применение материалов актуально при решении вопроса повышения точности измерения расстояний (оптическая локация), реализации новых режимов обработки материалов, создания качественно новых носителей оптической информации и медицинского оборудования, ИК окон, сверхпрочных прозрачных покрытий, высокомошных светодиодов (направление Н1 Стратегии НТР РФ).

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: ознакомление студентов с физико-химическими основами создания перспективных оптических керамических материалов, их структурно-фазового состояния и свойств..

Задачи:

1. ознакомить студентов с классическими представлениями об оптических материалах в форме керамик, монокристаллов и стекол. Очертить плюсы и минусы применения данных форм материалов в промышленности;

2. ознакомить студентов с основными подходами по созданию керамических материалов оптического качества;

3. ознакомить студентов с возможностями управления структурно-фазовым состоянием, микроструктурой и свойствами оптических керамик при спекании;

4. ознакомить студентов с методами анализа структурно-фазового состояния, микроструктуры, физико-механических характеристик, оптических и др. свойств оптических керамических материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения (ПК-2);

– способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК 2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.1 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
ПК-2.1 – Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологичности последствий применения.	Знает	Области и приложения, в которых могут найти применения оптические керамические материалы (в зависимости от их состава и структуры)
	Умеет	Верно соотнести потребности различных областей применения и приложения со структурно-фазовым состоянием оптических керамических материалов, предложить состав материала в зависимости от его предполагаемого практического применения
	Владеет навыками	Самостоятельно определить кристаллическое строение оптического материала в зависимости от его состава, описать его оптические свойства
ПК-3.1 – Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает	Последовательность ключевых операций в базовых методах получения керамических порошков и оптических керамик на их основе
	Умеет	Верно подбирать оптимальный метод получения керамических порошков и оптических керамик на их основе в зависимости от выдвигаемых требований к конечному продукту
	Владеет навыками	Самостоятельно разобраться в технологических операциях в рамках базовых методов получения керамических порошков и оптических керамик на их основе
ПК-5.1 – Оценивает соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам;	Знает	Метод оценки качества керамических порошков и оптических керамик на их основе в зависимости от поставленных задач при испытаниях
	Умеет	Верно определить оптимальный метод оценки качества керамических порошков и оптических керамик на их основе в соответствии с технической и экономической целесообразностью
	Владеет навыками	Самостоятельно провести оценку качества керамических порошков и оптических керамик на их основе (их структурно-фазового состояния, оптических свойств, физико-механических характеристик)
ПК-5.2 – Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает	Основные положения физики спекания, способов контроля микроструктуры оптических керамических материалов
	Умеет	Выявить взаимосвязь микроструктуры керамического материала с условиями получения ее прекурсоров и параметрами спекания
	Владеет навыками	Применять подходы и методы, необходимые для построения и интерпретации траекторий спекания; методы анализа спектроскопических и физико-механических характеристик оптических керамик

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины "Химия и технология функциональных и композиционных материалов"

Рабочая программа дисциплины «Химия и технология функциональных и композиционных материалов» разработана для студентов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (10 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (98 час.). Дисциплина реализуется во 2 семестре 1 курса.

Для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов бакалавриата: «Аналитическая химия»; «Физико-химические методы анализа»; «Органическая химия»; «Общая химическая технология» бакалавриата и «Избранные главы химического материаловедения» данной магистратуры.

Цель дисциплины: изучение современных проблем теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, современными технологиями производства и обработки материалов с учетом экологических и экономических аспектов.

Задачи дисциплины:

1. ознакомиться с основами различных методов анализа материалов, в том числе с учетом специфики научно-исследовательской работы магистранта;
2. изучить классификацию функциональных материалов, их структурные свойства и особенности,
3. современные технологии получения материалов, их обработки;
4. овладеть отдельными методами физико-химического анализа материалов.

Для успешного изучения дисциплины "Химия и технология функциональных и композиционных материалов" у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения (ПК-2);

– способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК 2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-5 Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.1 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале ПК- 5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные требования к выбору материалов; свойства сырья, материалов, реагентов, катализаторов и продукции, нормативы их качества; физико-химические закономерности процесса создания композиционных материалов технологического процесса
	Умеет определять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам; обоснованно выбирать приборы и оборудование для измерения основных параметров процесса создания композиционных материалов
	Владеет методами управления и регулирования химико-технологических процессов, эффективности химического превращения сырья и полупродуктов в композиционные материалы заданного назначения.
ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает новые современные тенденции в области исследования состава и способов обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Умеет оценивать перспективы методов исследования состава и способов обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Владеет методами создания рекомендаций по методам исследования состава и способов обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
ПК-5.1 Оценивает соответствие готового изделия заявленным	Знает методы и методики оценки соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
потребительским характеристикам	Умеет оценивать соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам
	Владеет методами и методиками оценки соответствия готового изделия заявленным потребительским характеристикам
ПК-5.2 Прогнозирует и описывает процесс достижения заданного уровня свойств в материале	Знает современные требования к заданному уровню свойств в материале
	Умеет прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале
	Владеет методами прогнозирования и описания процессов достижения заданного уровня свойств в материале

Аннотация рабочей программы дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики»

Рабочая программа дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования..

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (32 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (130 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Нанохимия и нанотехнология», «Избранные главы химического материаловедения», «Углеродные материалы», «Междисциплинарные аспекты нанотехнологий».

Курс «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» даёт представление о технологиях получения металлов, композиционных и функциональных материалов, применяемых в энергетической отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: формирование знаний о видах материалов, используемых в традиционной и альтернативной энергетике, методах и технологиях их получения.

Задачи:

1. приобретение обучающимися знаний о материалах, используемых в углеводородной, солнечной, ветровой энергетике, и их направлениях использования;

2. приобретение обучающимися знаний о технологиях производства материалов для альтернативной энергетики.

Для успешного изучения дисциплины «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5);

– способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач (ПК-1);

– способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения (ПК-2);

– способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает основные цели, задачи, новизну, практическую значимость и возможности развития конкурентоспособного направления в профессиональной области
	Умеет осуществлять подборку научной литературы по теме его работы, характеризующий уровень достижений, имеющихся в данной области к настоящему моменту
	Владеет навыками разработки рекомендации по выбору и способам обработки композиционных и иных материалов в области альтернативной энергетики
ПК -6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования	Знает основы ядерной, солнечной, ветровой энергетик, методы и принципы получения материалов в традиционной и альтернативной энергетике
	Умеет генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования
	Владеет навыками разработки материалов, используемых в традиционной и альтернативной энергетике

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами»

Рабочая программа дисциплины «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (32 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (130 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Нанохимия и нанотехнология», «Избранные главы химического материаловедения», «Методы моделирования в материаловедении», «Интеллектуальные технологии для расчета новых материалов».

Курс «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами» даёт представление о современных методах прогнозирования свойств новых материалов, современных программных средств для дизайна новых материалов с заданными свойствами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: освоение современных методов и способов применения компьютерных методов к разработке новых материалов с заданными свойствами.

Задачи:

– изучить современные методы прогнозирования свойств новых материалов;

– изучить инструментальные средства компьютерного моделирования новых материалов;

– получить практические навыки применения современных программных средств для дизайна новых материалов с заданными свойствами.

Для успешного изучения дисциплины «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1);

– способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале (ПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
Технологический	ПК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ПК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает способы обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Умеет правильно подбирать режимы обработки материалов для повышения их конкурентоспособности
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК -6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования	Знает современные методы моделирования свойств материалов
	Умеет ставить задачи для компьютерного поиска новых материалов
	Владеет навыками прогнозирования и оптимизации свойств материалов

Аннотация рабочей программы дисциплины «Наноструктурированные металлические и керамические материалы»

Рабочая программа дисциплины «Наноструктурированные металлические и керамические материалы» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (16 час.), лабораторные занятия (16 час.), самостоятельная работа (132 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Нанохимия и нанотехнология», «Отрасли nanoиндустрии и области применения наноматериалов», «Междисциплинарные аспекты нанотехнологий», «Избранные главы химического материаловедения», «Методы характеристики структуры и свойств материалов».

Курс «Наноструктурированные металлические и керамические материалы» посвящен вопросам изучения:

- взаимосвязи между химическим строением вещества и свойствами наноматериалов на его основе;
- основных понятий и определений, характеризующих строение, структуру, состав и свойства наноматериалов;
- основных физико-химических методов получения наноматериалов;
- новейших открытий и перспектив их использования при разработке новых технологий для производства и конструирования наноматериалов.

Настоящая программа способствует получению необходимых для практической работы знаний в области управления процессами синтеза наноструктурированных металлических и керамических материалов с заданными (служебными) свойствами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Наноструктурированные металлические и керамические материалы», могут быть использованы для решения различных технологических и научно-исследовательских задач в рамках учебных дисциплин программы обучения, при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы.

Цель. Формирование знания особенностей синтеза и свойств (физических, механических, химических) наноструктурированных металлических и керамических материалов по сравнению с традиционными конструктивными.

Задачи:

1. ознакомление с разветвлённой классификацией наноматериалов; выделение из широкого класса наноматериалов объёмных наноструктурных металлических материалов и наноструктурной керамики;
2. формирование представления о многообразии составов, структур металлических и керамических наноматериалов, которое предопределяет достижение широкого спектра их свойств и областей применения;
3. формирование комплексных теоретических знаний о закономерностях процессов синтеза наноструктурных (нанокристаллических) металлов и керамики как типов наноматериалов.

Для успешного изучения дисциплины «Наноструктурированные металлические и керамические материалы» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов (ОПК-1);

- способность оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5);

- способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности (ПК-3);

- способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования (ПК-4).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК 2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК 1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает разветвлённую классификацией наноматериалов; выделение из широкого класса наноматериалов объёмных наноструктурных металлических материалов и наноструктурной керамики
	Умеет использовать знания типов наноматериалов для решения профессиональных задач
	Владеет навыками использования знания типов наноматериалов для решения профессиональных задач
ПК 2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надёжности, экономичности и экологических последствий применения	Знает закономерности процессов синтеза наноструктурных (нанокристаллических) металлов и керамики как типов наноматериалов
	Умеет осуществлять рациональный выбор наноструктурных (нанокристаллических) металлов и керамики для решения задач в профессиональной сфере
	Владеет навыками выбора наноструктурных (нанокристаллических) металлов и керамики для решения задач в профессиональной сфере
ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает способы обработки материалов с целью повышения их конкурентоспособности
	Умеет правильно подбирать режимы обработки материалов для повышения их конкурентоспособности
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электронная структура материалов»

Рабочая программа дисциплины «Электронная структура материалов» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), практические занятия (16 час.), лабораторные занятия (16 час.), самостоятельная работа (132 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Курс «Электронная структура материалов» является комплексным направлением, логически и содержательно связан с такими курсами, как «Физика», «Материаловедение», «Химия» бакалавриата, а также курса 1 семестра магистратуры «Избранные главы химического материаловедения».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электронная структура материалов», могут быть использованы для решения различных технологических и научно-исследовательских задач в рамках дисциплин «Методы моделирования материалов и их свойств», «Компьютерный дизайн материалов с заданными свойствами».

Цель: формирование у обучающихся представлений об электронной структуре материалов различных классов.

Задачи:

- знакомство с основными классами современных материалов;
- раскрытие взаимосвязи между структурой и электронными свойствами материалов;

Для успешного изучения дисциплины «Электронная структура материалов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные направления, проблемы и достижения в предметной области
	Умеет проводить классификацию материалов
	Владеет навыками применения знаний фундаментальных законов для решения научно-исследовательских профессиональных задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов»

Рабочая программа дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з. е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (50 час.), самостоятельная работа (150 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения важных для понимания курсов: «Общая и неорганическая химия», «Физика», «Физическая химия», «Аналитическая химия» бакалавриата, а также по дисциплинам магистратуры «Нанохимия и нанотехнология», «Междисциплинарные аспекты нанотехнологий», «Методы характеристики структуры и свойств материалов», «Физико-химические методы исследования поверхности материалов».

Курс «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» посвящен вопросам изучения свойств кремнийсодержащих минеральных и синтетических материалов, которые представляют собой обширную группу соединений, обладающих рядом специфических физико-химических и технических характеристик. Все известные кремнийсодержащие материалы можно разделить на два основных класса. Первый – это природные и синтетические на основе диоксида кремния и продукты их химической модификации. Второй – алюмосиликаты. Материалы каждого из этих классов соединений обладают отличительными свойствами, определяющими области их практического использования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: ознакомление студентов со структурой самой распространенной на поверхности Земли группой химических соединений кремний-кислород; значением их в современных условиях жизни человечества и в развитии новых технологий.

Задачи:

1. изучение структуры кремнеземов и алюмосиликатов на различных иерархических уровнях;
2. развитие представлений о физико-химических свойствах кремнийсодержащих соединений;
3. формирование информационной базы для осознания современного представления о кремнийсодержащих материалах как о перспективных для развития будущих химических технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Технологии наноструктурированных кремнийсодержащих материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности (ОПК-4);
- способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях (ОПК-5).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
научно-исследовательский	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов
	Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ
	Владет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает основные способы получения кремнийсодержащих материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки
	Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности
	Владет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Методы моделирования материалов и их свойств»

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы моделирования материалов и их свойств» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з. е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (16 час.), лабораторные занятия (50 час.), самостоятельная работа (150 час., в том числе на подготовку к экзамену 27 час.). Дисциплина реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Курс «Методы моделирования материалов и их свойств» посвящен вопросам теории и практики моделирования и оптимизации применительно к структуре материалов и процессам их получения и переработки.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы моделирования материалов и их свойств», могут быть использованы для решения различных технологических задач в рамках учебных дисциплин, при выполнении квалификационных работ.

Цель: изучение основных возможностей моделирования и оптимизации структуры и свойств металлических, полимерных, керамических и композиционных материалов, а также технологических процессов их получения и переработки.

Задачи:

– ознакомить с теорией и практикой моделирования и оптимизации применительно к структуре материалов и процессам их получения и переработки;

- сформировать общие представления о современных проблемах, существующих в настоящий момент в области наук о материалах;

- на основе совокупности данных, полученных расчетным и экспериментальным путем привить навыки прогнозирования характеристик материала

Для успешного изучения дисциплины «Методы моделирования материалов и их свойств» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач
технологический	ПК-4 Способен моделировать процессы получения материалов, их обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	ПК-4.1 Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
		ПК-4.2 Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-4.3 Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модификации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 Использует знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	Знает основные направления, проблемы и достижения в предметной области
	Умеет проводить классификацию материалов
	Владеет навыками применения знаний фундаментальных законов для решения научно-исследовательских профессиональных задач
ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК-4.3 Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модифи-	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач

каци, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Аннотация рабочей программы дисциплины «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов»

Рабочая программа дисциплины «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 216 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (14 час.), практические занятия (20 час.), самостоятельная работа (74 час.). Курс «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов» относится к разделу Б1.В.ДВ.06.01 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана, реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Менеджмент качества», «Углеродные материалы», «Технологии получения нанотрубок из различных материалов», «Материаловедение и технологии получения оптических керамических материалов», «Химия и технология функциональных и композиционных материалов», «Материалы для традиционной и альтернативной энергетики», «Наноструктурированные металлические и керамические материалы».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов» могут быть использованы при изучении дисциплины «Ресурсосбережение в производстве материалов», а также в профессиональной деятельности выпускников и выполнении ВКР.

Цель: формирование у студентов знаний и навыков в области наилучших доступных технологий в производстве перспективных материалов.

Задачи:

1. рассмотреть экологические критерии НДТ информационно-технических справочников НДТ в области наилучших доступных технологий в производстве перспективных материалов;
2. изучить принципы государственного регулирования природопользования на основе НДТ в РФ.

Для успешного изучения дисциплины «Наилучшие доступные технологии в производстве перспективных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

–способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

–способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);

–способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества (ОПК-3);

–способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку и внедрение нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования (ПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности
Организационно-управленческий	ПК-6 Способен генерировать и формулировать оригинальные идеи в специализированных областях науки, техники и технологий, планировать разработку нового материала и осуществлять обоснованный выбор технологического оборудования	ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 Осуществляет рациональный выбор материалов, оптимизирует их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов
	Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ
	Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения
ПК-3.1 Разрабатывает рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности	Знает основные способы получения различных материалов, их схожесть и отличия, преимущества и недостатки
	Умеет методически грамотно определять и анализировать проблемы; планировать стратегию решения проблем; брать на себя ответственность за результат деятельности
	Владеет навыками определения и анализа проблем, а также планировать стратегию их решения; информацией об ответственности за результат деятельности.
ПК-6.1 Осуществляет разработку нового материала с учетом обоснованного выбора технологического оборудования	Знает теоретические основы синтеза и анализа веществ различной природы; принципиальные основы, возможности и ограничения применения физических методов исследования химических объектов
	Умеет разрабатывать методику получения интересующего вещества на основе литературных данных о способах получения аналогичных веществ; разрабатывать методики анализа и проводить идентификацию состава и свойства предложенных веществ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	Владеет теоретическими основами и практическими навыками работы на оригинальных экспериментальных установках и сложном научном оборудовании; методологией выбора оптимального метода анализа конкретного объекта и методикой его проведения

Аннотация рабочей программы дисциплины «Прикладные программы и базы данных в материаловедении»

Рабочая программа дисциплины «Прикладные программы и базы данных в материаловедении» разработана для студентов 2 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (14 час.), практические занятия (20 час.), самостоятельная работа (74 час.). Курс «Прикладные программы и базы данных в материаловедении» относится к разделу Б1.В.ДВ.06.02 дисциплин по выбору вариативной части учебного плана, реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин на более ранних этапах освоения магистерской программы: «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов», «Моделирование в физике и материаловедении».

В курсе «Прикладные программы и базы данных в материаловедении» рассматриваются современные прикладные программы и базы данных в материаловедении.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Прикладные программы и базы данных в материаловедении», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников.

Цель: освоение современных прикладных программ и баз данных в материаловедении.

Задачи:

– познакомится с прикладными программами и базами данных, применяемых в современном материаловедении;

– наработать необходимый практический навык владения прикладными программами и базами данных, применяемых в современном материаловедении в;

Для успешного изучения дисциплины «Прикладные программы и базы данных в материаловедении» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологический	ПК-4 Способен моделировать процессы получения материалов, их обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;
		ПК-4.2 Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
		ПК-4.3 Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модификации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 – Моделирует процессы различных обработок материалов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования;	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками применения выбранных методов к решению научных задач
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК-4.3 Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модификации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов»

Рабочая программа дисциплины «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з. е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (16 час.), самостоятельная работа (20 час.). Дисциплина «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов» реализуется во 2 семестре на 1 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения основных физических и математических дисциплин бакалавриата или специалитета естественнонаучных направлений подготовки.

В курсе «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов» предлагается изучение аппаратной и программной частей многопроцессорных вычислительных систем, гибридных систем, массивов для хранения данных, их классификация; изучение общих подходов к построению параллельных алгоритмов и программных комплексов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: освоение современных методов и способов применения математического аппарата и ПК для построения моделей, имеющих различную природу и анализа данных.

Задачи:

1. изучить приемы формализации процессов функционирования систем;
2. изучить инструментальные средства анализа данных и расчетов;

3. получить навыки построения и исследования моделей реальных систем на ЭВМ.

Для успешного изучения дисциплины «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественно-научных и инженерных направлений подготовки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач

Аннотация рабочей программы дисциплины «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении»

Рабочая программа дисциплины «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении» разработана для магистрантов 1 курса направления подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», магистерская программа «Цифровое материаловедение (совместно с МИСИС)» в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з. е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (6 час.), практические занятия (10 час.), самостоятельная работа (20 час.). Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении» реализуется в 3 семестре на 2 курсе.

Основой для изучения дисциплины необходимы знания, полученные после изучения дисциплин по информатике бакалавриата или специалитета естественнонаучных направлений подготовки, дисциплины «Специальные ИТ для анализа данных и расчетов», «Методы моделирования в материаловедении».

В курсе «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении» предлагается знакомство с основами объектно-ориентированного программирования, обучение использованию ООП для решения задач в профессиональной области, разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении», могут быть использованы в профессиональной деятельности выпускников, а также при освоении иных дисциплин магистерской программы и при выполнении квалификационной работы.

Цель: освоение объектно-ориентированного программирования для автоматизации анализа данных экспериментов и проведения численных расчетов на ЭВМ.

Задачи:

- Ознакомление с основами объектно-ориентированного программирования, включая классы, объекты, наследование, полиморфизм и инкапсуляцию.
- Обучение использованию ООП для решения задач, связанных с автоматизацией в материаловедении, таких как сбор и анализ данных, моделирование материалов и процессов, оптимизация и т.д.
- Разработка навыков программирования на языке, подходящем для решения задач в материаловедении, например, Python.

Для успешного изучения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование для автоматизации в материаловедении» у обучающихся должны быть сформированы предварительные универсальные компетенции выпускников бакалавриата естественнонаучных и инженерных направлений подготовки.

В результате прохождения курса студенты должны научиться использовать принципы ООП для создания программ, которые могут автоматизировать задачи в материаловедении и иметь практический опыт работы с инструментами и библиотеками, необходимыми для решения этих задач. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
технологический	ПК-4 Способен моделировать процессы обработок и прогнозировать результаты их	ПК-4.2 Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств	ПК-4.3 Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модификации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.2 – Прогнозирует результаты различных обработок материалов, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Умеет правильно использовать стандартные пакеты компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования
	Владет навыками критической оценки полученных результатов для обоснования выбора оптимальной стратегии решения исследовательских и практических задач
ПК-4.3 – Применяет методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик и их модификации, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования	Знает методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик
	Умеет применять методы моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик
	Владет навыками применения методов моделирования для разработки новых материалов различного состава и назначения с заданным уровнем свойств и структурных характеристик