

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магomedович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа практики Тип практики

Преддипломная практика

Закреплена за кафедрой Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Высокотемпературные и сверхтвердые материалы

Вид практики Производственная

Способ проведения практики

Форма проведения практики дискретно

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **21 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 756
в том числе: Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 756

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	756	756	756	756
Итого	756	756	756	756

Программу составил(и):

дтн, Доцент, Дзидзигури Э.Л.; ктн, Доцент, Сидорова Е.Н.

Рабочая программа

Преддипломная практика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-22-1.plx Высокотемпературные и сверхтвердые материалы, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Высокотемпературные и сверхтвердые материалы, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Протокол от 16.06.2021 г., №20

Руководитель подразделения Кузнецов Д.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели прохождения практики:
1.2	- научить самостоятельно осуществлению научно-исследовательской работы, четкому формулированию и решению научных задач;
1.3	- научить способности к научному творчеству, научно-исследовательскому и инновационному мышлению;
1.4	- научить владеть теоретическими и экспериментальными методами исследования структуры и свойств материалов, умению выбрать необходимые методы исследования;
1.5	- научить исследовать процессы производства материалов и/или изделий из них;
1.6	- научить анализировать и обрабатывать полученные результаты с применением современных информационных технологий;
1.7	- научить применять теоретические знания путем использования их при практическом выполнении научной работы;
1.8	- научить поиску, сбору и сравнительному анализу библиографических данных с привлечением современных информационных технологий.
1.9	- научить научной объективности, аккуратности и точности в выполнении расчётов и экспериментов.
1.10	- научить представлять результаты исследований в виде отчета по научно-исследовательской работе;
1.11	В результате прохождения преддипломной практики происходит формирование компетенций в соответствие с учебным планом, а также подготовка обучающегося к выполнению квалификационной работы, развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской и расчётно-аналитической профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Высокотемпературная совместимость материалов	
2.1.2	Высокотемпературные керамические материалы	
2.1.3	Графитовые и углеродкарбидкремниевые материалы на основе порошкообразных наполнителей	
2.1.4	Научно-исследовательская работа	
2.1.5	Стандартизация и сертификация порошковых высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов	
2.1.6	Управление проектами	
2.1.7	Электронная структура, природа химической связи и свойства неорганических соединений	
2.1.8	Высокотемпературные и сверхтвёрдые покрытия	
2.1.9	Математическое моделирование процессов и материалов	
2.1.10	Практика перевода и редактирования	
2.1.11	Производственная практика	
2.1.12	Физико-химия получения и обработки высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов	
2.1.13	Высокотемпературная прочность материалов	
2.1.14	Высокотемпературные и сверхтвёрдые функциональные и конструкционные материалы	
2.1.15	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве	
2.1.16	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.17	Порошковая металлургия высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов	
2.1.18	Спектроскопические (и зондовые) методы исследования материалов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	

ПК-2: Способен планировать, разрабатывать и проводить экспериментальные исследования процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) (в том числе с наноструктурой) для использования в различных функциональных системах

Знать:

ПК-2-34 Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий

ПК-2-35 Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твёрдого тела

ПК-2-36 Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)

ПК-2-33 Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки

ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Знать:
ПК-1-35 Перспективные направления и последние достижения современной науки и техники в области производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них
ПК-2: Способен планировать, разрабатывать и проводить экспериментальные исследования процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) (в том числе с наноструктурой) для использования в различных функциональных системах
Знать:
ПК-2-31 Содержание, характер и продолжительность операций экспериментальных исследований процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (в том числе с наноструктурой)
ПК-2-32 Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
ПК-2-37 Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)
ПК-2-312 модели возврата и рекристаллизации;
ПК-2-313 модели фазовых превращений и др.
ПК-2-314 Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса
ПК-2-311 модели эволюции дефектной структуры кристаллов;
ПК-2-38 Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов
ПК-2-39 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры):
ПК-2-310 теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях;
ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Знать:
ПК-1-34 Календарные и сетевые планы смежных подразделений
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях
Знать:
ОПК-1-31 Правила построения устного и письменного научного доклада
ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Знать:
ПК-1-31 Актуальные и перспективные направления науки и техники в области производства тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой)
ПК-4: Углублённо знает основные типы высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов, в том числе, с наноструктурой, владеет критериями их выбора с учётом требований надёжности, долговечности, экономичности и экологических последствий применения
Знать:
ПК-4-31 Основные типы, свойства и характеристики высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов, в том числе, с наноструктурой
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки
Знать:

ОПК-2-31 Нормативную документацию, устанавливающую требования к оформлению, и принципы написания научно-технических отчетов и публикаций
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-4-31 Основные принципы и приёмы сбора информации об объекте или процессе исследования и её анализа
ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Знать:
ПК-1-32 Содержание, характер и продолжительность "элементарных" операций контроля, измерения и испытания
ПК-1-33 Формы необходимых документов (техническое задание, календарный план, сетевой график)
ПК-2: Способен планировать, разрабатывать и проводить экспериментальные исследования процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) (в том числе с наноструктурой) для использования в различных функциональных системах
Уметь:
ПК-2-У2 Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам
ПК-2-У10 Устанавливать закономерности связей параметров физических, химических и механических свойств с эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях
ПК-2-У5 Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПК-2-У1 Планировать экспериментальные исследований процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (в том числе с наноструктурой)
ПК-2-У3 Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов
ПК-2-У6 Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции
ПК-2-У7 Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу
ПК-2-У8 Анализировать результаты исследований: устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров внешних условий, моделирующих условия эксплуатации, и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях эксплуатации
ПК-2-У4 Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании
ПК-2-У9 Устанавливать закономерности связей параметров структуры материалов и параметров физических, химических и механических свойств и оценивать возможность переноса модельных результатов на поведение материала в реальных условиях
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях
Уметь:
ОПК-1-У1 Готовить научный доклад и соответствующий иллюстративный материал
ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Уметь:
ПК-1-У1 Анализировать процесс получения продукции и разрабатывать предложения по его совершенствованию
ПК-1-У2 Разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
ПК-1-У3 Формулировать, обосновывать и согласовывать вносимые предложения

ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-4-У1 Проводить поиск актуальной литературы по теме исследований
ПК-4: Углублённо знает основные типы высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов, в том числе, с наноструктурой, владеет критериями их выбора с учётом требований надёжности, долговечности, экономичности и экологических последствий применения
Уметь:
ПК-4-У1 Применять различные критерии для выбора высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки
Уметь:
ОПК-2-У1 Разрабатывать научно-технические отчеты и публикации
ПК-2: Способен планировать, разрабатывать и проводить экспериментальные исследования процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) (в том числе с наноструктурой) для использования в различных функциональных системах
Владеть:
ПК-2-В1 Навыками разработки и проведения экспериментального изучения процессов получения высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (в том числе с наноструктурой)
ПК-1: Способен с учётом результатов исследований и контроля свойств высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов (ВТиСТМ) на основе тугоплавких металлов, керамики, углеродных систем, их композиций, алмазов и нитрида бора (в том числе с наноструктурой) и конкретных условий их эксплуатации обосновывать и разрабатывать наиболее рациональные способы их получения с заданной структурой и составом
Владеть:
ПК-1-В1 Навыками проведения научно-исследовательских работ по разработке, испытанию и внедрению в производство способов получения материалов с заданной структурой и составом
ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Владеть:
ОПК-4-В1 Навыками постановки и планирования научных исследований на основе обобщения и анализа литературных данных
ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие направлению подготовки
Владеть:
ОПК-2-В1 Навыками оформления научно-технических отчётов и публикаций с использованием необходимого программного обеспечения
ПК-4: Углублённо знает основные типы высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов, в том числе, с наноструктурой, владеет критериями их выбора с учётом требований надёжности, долговечности, экономичности и экологических последствий применения
Владеть:
ПК-4-В1 Навыками выбора высокотемпературных и сверхтвёрдых материалов с учётом требований надёжности, долговечности, экономичности и экологических последствий применения
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях
Владеть:
ОПК-1-В1 Навыки устного доклада и оформления презентаций и постеров для научных конференций и семинаров

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности							

1.1	Инструктаж по технике безопасности /Ср/	4	16	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1	Л1.5 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.8 Л2.10 Э4 Э8	Отчет ответственным у за проведение инструктажа		
Раздел 2. Подготовительный этап								
2.1	Формулировка цели и задач преддипломной практики, дополнение и редактирование аналитического обзора литературы, выбор материалов и методов исследования. /Ср/	4	240	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.13Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Согласование с научным руководителем		
Раздел 3. Экспериментальный этап преддипломной практики								
3.1	Проведение экспериментов, обработка и систематизация экспериментальных данных, обобщение результатов, формулирование выводов /Ср/	4	260	ОПК-4-31 ОПК-2-31 ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-34 ПК-1-35 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ОПК-1-31 ПК-4-31 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-У4 ПК-2-У5 ПК-2-У6 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.13Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.11 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Согласование с научным руководителем		
Раздел 4. Подготовка отчета по практике								
4.1	Составление отчета по практике, подготовка презентации и доклада /Ср/	4	240	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-34 ПК-2-35 ПК-2-36 ПК-2-37 ПК-2-38 ПК-2-39 ПК-2-310 ПК-2-311 ПК-2-312 ПК-2-313 ПК-2-314 ПК-2-У7 ПК-2-У8 ПК-2-У9 ПК-2-У10	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.13Л2.5 Л2.6 Л2.9 Л2.11 Э6 Э7 Э8	Отчет по практике, презентация, устный доклад	КМ1	Р1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Вопросы для подготовки к защите отчета по	ОПК-4-У1;ОПК-1-У1;ОПК-2-У1;ПК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-2-	1 Обоснуйте актуальность выбранной темы преддипломной практики 2 В чем преимущества исследуемого материала или процесса по

	<p>преддипломной практике</p> <p>У2;ПК-2-У5;ПК-2-У4;ПК-2-У3;ПК-2-У6;ПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-1-В1;ПК-1-В1;ПК-2-В1;ПК-4-В1</p>	<p>сравнению с существующими аналогами?</p> <p>3 В каких сферах могут применяться результаты данной работы?</p> <p>4 Сформулируйте научную новизну работы</p> <p>5 Какова цель научно-исследовательской работы на преддипломной практике?</p> <p>6 Какими нормативными документами использовались при оформлении отчета?</p> <p>7 Какие литературные источники изучены в процессе работы на преддипломной практике?</p> <p>8 Сравните полученные результаты с литературными данными</p> <p>9 Какие основные научные результаты получены в данной области исследования за последние годы?</p> <p>10 Какова экономическая целесообразность разработки нового материала (процесса)?</p> <p>11 Обоснуйте выбор метода получения образцов для исследования</p> <p>13 Опишите технологии, которые используются для получения аналогичных материалов в настоящее время</p> <p>14 Какие исходные материалы и оборудование были использованы в ходе преддипломной практики?</p> <p>15 Опишите технологические операции получения материалов для исследования</p> <p>16 Обоснуйте выбор методов исследования, использованных в ходе преддипломной практики?</p> <p>17 Охарактеризуйте методы исследования, которые применялись в ходе преддипломной практики?</p> <p>18 Каковы погрешности и границы применимости используемых методов?</p> <p>19 Как проводилась оценка достоверности полученных результатов?</p> <p>20 Как проводилась обработка результатов эксперимента?</p> <p>21 Какие методики расчета использовались в ходе преддипломной практики?</p> <p>22 Какое программное обеспечение использовано при выполнении задания на практику?</p> <p>23 Какие электронные базы данных использовались в ходе преддипломной практики?</p> <p>24 Какие параметры процесса получения оказывают влияние на свойства исследуемого материала?</p> <p>25 Каковы закономерности формирования свойств в исследуемом материале в ходе получения или обработки?</p> <p>26 Обоснуйте режимы получения и/или обработки исследуемого материала?</p> <p>27 Какие факторы необходимо учитывать при получении и/или проведении обработки материалов?</p> <p>28 Какой уровень свойств материала необходимо достичь и почему?</p> <p>29 Какими нормативными документами устанавливаются требования к характеристикам исследуемого материала?</p> <p>30 Назовите причины отклонения свойств исследованных материала от нормативных значений</p> <p>31 Назовите причины отклонения свойств исследованных материала от запланированных значений</p> <p>32 Опишите возможные способы дальнейшего повышения свойств исследуемого материала</p> <p>33 Каковы перспективы развития сферы данных исследований?</p> <p>34 Какие требования предъявляются к исследуемым материалам при эксплуатации?</p> <p>35 Какие потенциальные риски существуют при получении</p> <p>36 Назовите существующие требования охраны труда при получении исследуемых материалов</p> <p>37 Назовите меры пожарной безопасности, которые должны соблюдаться при получении исследуемых материалов</p> <p>38 Какие меры безопасности при работе с электрическим током предусмотрены в лаборатории, где получились и/или исследовались материалы?</p> <p>39 Каковы правила работы с ионизирующим излучением?</p> <p>40 Какие правила необходимо соблюдать при работе с высокими температурами?</p>
--	---	---

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Отчет по преддипломной практике	ОПК-4-В1;ОПК-2-В1;ОПК-1-В1;ПК-1-В1;ПК-2-В1;ПК-4-В1;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-1-У1;ОПК-1-31;ПК-1-31;ПК-1-32;ПК-1-33;ПК-1-34;ПК-1-35;ПК-1-У1;ПК-1-У2;ПК-1-У3;ПК-2-31;ПК-2-32;ПК-2-33;ПК-2-34;ПК-2-35;ПК-2-36;ПК-2-37;ПК-2-38;ПК-2-39;ПК-2-310;ПК-2-311;ПК-2-312;ПК-2-313;ПК-2-314;ПК-2-У1;ПК-2-У2;ПК-2-У4;ПК-2-У3;ПК-2-У5;ПК-2-У6;ПК-2-У7;ПК-2-У8;ПК-2-У9;ПК-2-У10;ПК-4-31;ПК-4-У1	Каждый обучающийся совместно с научным руководителем формулирует индивидуальное задание на преддипломную практику. Выбор темы преддипломной практики происходит на основе анализа результатов предыдущих НИР в соответствии с общей тематикой дипломной работы обучающегося. По итогам преддипломной практики предусматриваются следующие формы отчета: - письменный отчёт, - презентационные материалы, - устный доклад.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По преддипломной практике предусматривается промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой.

Защиту отчёта по практике проводит комиссия, назначаемая распоряжением заведующего кафедрой, в которую входит научный руководитель от кафедры. В

ходе защиты оцениваются:

- 1) характеристика обучающегося научным руководителем в устной форме о профессиональной деятельности в период прохождения практики;
- 2) письменный отчёт о прохождении практики;
- 3) результаты устного доклада с презентацией и собеседование при защите.

Оценку по практике определяет интегральный показатель сформированности компетенций с учётом оценки научного руководителя.

В процессе защиты отчёта о прохождении практики обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера.

Критерии оценивания результатов прохождения практики:

"Отлично" выставляется, если обучающийся

- полностью выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- освоил на высоком уровне практические умения и навыки работы в соответствии с программой практики;
- ответил вопросы без ошибок и неточностей.

"Хорошо" выставляется, если обучающийся

- полностью выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- способен изложить теорию и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования;
- ответил на вопросы без грубых ошибок и неточностей.

"Удовлетворительно" выставляется, если обучающийся

- более чем наполовину выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены не все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- способен изложить основы теории и объяснить выбор конкретного метода для проведения исследования;
- ответил на вопросы с грубыми ошибками (не более 2-х) и неточностями.

"Неудовлетворительно" выставляется, если обучающийся

- более чем наполовину не выполнил программу практики;
- представил отчёт, в котором отражены не все виды работ, которые должны быть выполнены в течение практики;
- не представил заполненного дневника;
- не продемонстрировал практические умения и навыки работы, которые должны быть освоены в соответствии с программой практики;
- ответил на вопросы с грубыми ошибками;
- не явился на защиту отчёта о прохождении практики.

"Неявка" выставляется, если обучающийся не получил задание на практику.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Созинов С. А., Колесников Л. В.	Структурные методы исследования кристаллов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012
Л1.2	Пашкова Е. В., Волосова Е., Шипуля А. Н., Безгина Ю., Глазунова Н. Н.	Спектральные методы анализа: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Панова Т. В.	Современные методы исследования вещества: электронная и оптическая микроскопия: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016
Л1.4	Новотельнова А. В., Асач А. В., Тукмакова А. С., Самусевич К. Л.	Методы исследования теплопроводности, электропроводности и коэффициента Зеебека: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л1.5	Виноградов В. В., Виноградов А. В., Морозов М. И., Румянцева В. И., Румянцева В. И.	Физико-химические методы исследования материалов: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2019
Л1.6	Дзидзигури Э. Л., Сидорова Е. Н.	Методы исследования характеристик и свойств металлов. Исследование металлов на рентгеновском дифрактометре "Дифрей": лаб. практикум	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.7	Полушин Н. И., Кучина И. Ю., Маслов А. Л.	Сверхтвердые материалы. Рентгенографические, электронно-микроскопические и дериватографические методы исследования сверхтвердых материалов: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. бакалавров и магистров 150100 'Материаловедение и технологии материалов' и спец. 150701 'Физико-химия процессов и материалов'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.8	Полушин Н. И., Ермолаев А. А., Лаптев А. И.	Сверхтвердые материалы. Определение свойств сверхтвердых материалов: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 'Материаловедение и технологии материалов' и спец. 150701 'Физико-химия процессов и материалов'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2014
Л1.9	Зиновьева О. М., Мастрюков Б. С., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3256): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.10	Зиновьева О. М., Лысов Л. А., Меркулова А. М., др.	Безопасность жизнедеятельности (N 3257): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.11	Галкин А. Л., Колесникова Л. А., Лысов Л. А., др., Филин А. Э.	Безопасность жизнедеятельности. Ч. 2. Общие сведения (N 3118): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.12	Сальников В. Д., Муравьева И. В.	Методы контроля и анализа веществ. Физические методы анализа (N 3539): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.13	Филонов М. Р., Конюхов Ю. В., Кузнецов Д. В., др.	Методы физико-химических исследований процессов и материалов (N 2928): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1		Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями: правила	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2011
Л2.2		Основы безопасности жизнедеятельности и первой медицинской помощи: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005
Л2.3	Айзман Р. И., Шуленина Н. С., Ширшова В. М.	Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010
Л2.4	Минаев Г. А.	Образование и безопасность: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2009
Л2.5	Кларк Э. Р., Эберхардт К. Н., Баженов С. Л.	Микроскопические методы исследования материалов: монография	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2007
Л2.6	Газенаур Е. Г., Кузьмина Л. В., Крашенинин В. И.	Методы исследования материалов: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013
Л2.7	Дмитриев В. М., Однолько В. Г., Сергеева Е. А., Харкевич Л. А.	Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013
Л2.8	Дмитриев В. М., Однолько В. Г., Сергеева Е. А., Харкевич Л. А.	Основы безопасности жизнедеятельности: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л2.9	Каныгина О. Н., Четверикова А. Г., Бердинский В. Л.	Физические методы исследования веществ: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л2.10	Куклев В. А.	Основы безопасности труда: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), 2013
Л2.11	Звеков А. А., Невоструев В. А., Каленский А. В.	Спектральные методы исследования в химии: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY		https://elibrary.ru/	
Э2	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science		https://apps.webofknowledge.com	
Э3	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus		https://www.scopus.com/	
Э4	наукометрическая система InCites		https://apps.webofknowledge.com	
Э5	научные журналы издательства Elsevier		https://www.sciencedirect.com/	
Э6	ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления отчета.		http://docs.cntd.ru/document/1200157208	

Э7	ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления	http://docs.cntd.ru/document/1200034383
Э8	Росстандарт	https://www.rst.gov.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ESET NOD32 Antivirus
П.3	Win Pro 10 32-bit/64-bit

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.4	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.5	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.6	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.7	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
А-128	Сектор синтеза СТМ:	установка ДО-135 (синтез сверхтвердых материалов при высоких давлениях и температурах)
А-419	Сектор аттестации СТМ:	исследование свойств СТМ: статическая прочность, фракционный состав, коэффициент формы, абразивная способность, шероховатость обработанной поверхности в соответствии с ГОСТ 9206-80 "Порошки алмазные" (установки ДА-2, УАС-2м, вибростол, вибростол, микроскоп МБР)
Б-307	НОЦ Энергоэффективности:	стационарные компьютеры/моноблоки (9 шт.); пакет лицензионных программ MS Office, сканирующий электронный микроскоп «Tescan» «Vega 3SB» для структурных исследований материалов, анализатор теплопроводности Linseis THB-100 (Transient Hot Bridge) для измерения тепловых свойств материалов, установка для измерения электрической проводимости и термоэдс АЛКГТ-1 (Криолаб), криогенная ступень установки для измерения электрической проводимости и термоэдс АЛКГТ-1к (Криолаб), установка для измерения гальваномагнитных свойств АЛКГТ-1х (Криолаб)
А-019	Сектор алмазногальванического инструмента:	установка НО-22 (гальваническая установка для нанодисперсного упрочнения)

Б-329	Лаборатория Нанобиотехнологий:	<p>"стационарные компьютеры/моноблоки 6 шт., набор демонстрационного оборудования, в том числе: доска учебная, плазменный телевизор с диагональю 99 см. Определение стабильности коллоидных систем Malvern Zetasizer Nano ZS;</p> <p>Определение размеров частиц методом ультразвуковой спектроскопии Matec Zeta-APS;</p> <p>Спектрофотометрическое определение кинетики окисления Thermo Scientific HeXios a;</p> <p>Определение механизма тушения флуоресценции квантовых частиц с функциональными группами на поверхности Cary Eclipse Fluorescence spectrophotometer;</p> <p>Окислительно-восстановительное потенциометрическое титрование pH-150МИ;</p> <p>Определение поверхностного натяжения и плотности жидкостей KRÜSS Easy Drop DSA 20;</p> <p>Измерение вязкости на ротационном и вибрационном вискозиметрах SV-10, RM-100.</p> <p>Пресс гидравлический ПГМ-100МГ4А СКБ Стройприбор; леофильная сушка - CHRIST ALPHA 1-2 LD; мультиметр ""Актаком"" ""ABM-4306"" и источник тока ""Master DC Power Supply HY5010E"" (снятие ВАХ); весы аналитические ""AND GR-202""; комплект учебной мебели"</p>
Б-322	Лаборатория исследований: Физико-химических	<p>комплект учебной мебели, стационарные компьютеры/моноблоки 6 шт., ноутбуки - 4 шт. пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная. Определение качественного и количественного состава образцов методом рентгенофлуоресцентного анализа PAM 30-μ; Трибометр NANOVEA - определение трибологических свойств материалов; Качественный и количественный фазовый анализ материалов "Дифрей"; Термический анализ твердофазных превращений в режиме линейного нагрева SDT Q600; Определение удельной поверхности порошковых материалов методом низкотемпературной адсорбции азота Quantachrome Nova1200e; Измерение каталитической активности нанесённых Ag/BN катализаторов в реакции окисления CO при помощи масс-спектрометрии ThermoStar GSD 320. Микроиндентор для определения механических характеристик материалов CSM Micro Indentation Tester, Quantachrome Ultrapycnometer - определение плотности</p>
Б-323	Лаборатория наносистем: функциональных	<p>шаровая мельница Fritsch Pulverisette 5, бисерная мельница LDU-5MPR, планетарная мельница Fritsch 7 premium line, трубчатая вращающаяся печь NABERTHERM RSR 120-750/11, ротационная печь для металлизации нанопорошков Carbolite HTR 11/75, СВЧ печь Anton Paar Microwave reactive system PRO, установка для гранулометрического анализа порошков Fritsch Analysette, автоматический лабораторный реактор для получения нанодисперсных материалов из растворов NANOCHEM, высокоэффективный циркуляционный ультразвуковой гомогенизатор Hielcher UIP 1000hd, установка для распылительной сушки BUCHI Mini Spray Dryer B-290, центрифуга с системой промывки осадка Rousselet Robotel RA 20, воздушный классификатор порошковых материалов Гольф-2</p>
Читальный зал электронных ресурсов		<p>комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ БАЗАМ ПРАКТИК (НИР)

Преддипломная практика проводится в 4 семестре.

Отчет по итогам практики предоставляется научному руководителю от кафедры не позднее, чем за два дня до защиты преддипломной практики.

Защиту отчета по практике проводит комиссия, назначаемая распоряжением заведующего кафедрой, в которую входит научный руководитель от кафедры. В процессе защиты обучающемуся могут задаваться вопросы как практического, так и теоретического характера для выявления полноты сформированности у него компетенций.

Оценку по практике определяет интегральный показатель сформированности компетенций.

По результатам практики обучающийся оформляет отчет.

Примерная структура отчета:

- титульный лист (приложение 1);
- задание на преддипломную практику (приложение 1);
- содержание;
- введение;
- аналитический обзор литературы;
- материалы, методы и методики исследования;
- результаты и их обсуждение
- выводы;
- список использованных источников.

Введение содержит краткое описание цели и задачи работы, перспективы развития исследованных материалов, методов исследования и технологий, ожидаемые результаты и их перспективы.

В литературном обзоре проводится анализ материала и технологий его производства в соответствии с индивидуальным заданием. Выявляются положительные и отрицательные характеристики материала на основе анализа литературных данных. По итогам аналитического обзора литературы формируется цель и задачи работы.

В разделе «материалы, методы и методики исследования» приводится описание материала (его химический состав, исходное структурное состояние, методы его синтеза), описание методов и методик экспериментальных исследований с их метрологическими характеристиками.

В результатах и их обсуждении содержатся ответы на поставленные цели и задачи работы, обучающийся должен провести анализ своей деятельности, показать результаты выполнения индивидуального задания путем приведения иллюстративного материала и его анализа (таблицы и графики, их описание и обсуждение, сопоставление с литературными данными).

Выводы пишется на основе изученного материала. Содержит ответы на поставленные во введении задачи. Включает все полученные в основной части выводы. Можно включить оценку собственной работе и дать рекомендации по улучшению работы.

Отчет по практике в электронной информационной образовательной среде университета.

Учебно-методическое сопровождение практики по решению заведующего кафедрой может быть реализовано с применением ЭОР «Canvas», в котором размещаются следующие материалы:

- программа практики;
- индивидуальное задание на практику;
- методические рекомендации и дополнительные материалы: электронные версии учебников, пособий и т.д.;
- образцы форм, шаблонов отчетных документов и порядок их оформления;
- требования к отчету по практике, заполнению и представлению дневника по практике и т.д.
- отчетные документы по практике.

В личных кабинетах обучающихся также отображается информация о местах прохождения практик в соответствии с заключенными договорами, их квалификационные достижения, результаты защиты индивидуальных заданий в рамках проекта «Компания моей мечты» и т.д.