

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.11.2023 14:46:42

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

Научно-исследовательская работа

Закреплена за подразделением Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Физико-химия процессов и материалов

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **16 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 576

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 576

Формы контроля в семестрах:

зачет 1

зачет с оценкой 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	108	108	216	216	252	252	576	576
Итого	108	108	216	216	252	252	576	576

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целью научно-исследовательской работы является подготовка магистра проходящего обучение по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» к научно-исследовательской и расчётно-аналитической профессиональной деятельности.
1.2	В ходе выполнения НИР магистр по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» в соответствии с магистерской программой должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:
1.3	- самостоятельному осуществлению научно-исследовательской работы, четкому формулированию и решению научных задач;
1.4	- способности к научному творчеству, научно-исследовательскому и инновационному мышлению, владению методологией научного поиска;
1.5	- владению теоретическими и экспериментальными методами исследования, умению выбрать необходимые методы исследования, модифицировать существующие, разработать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
1.6	- получению новых научных результатов, имеющих важное значение для теории и практики, анализу и обработке полученных результатов с применением современных информационных технологий;
1.7	- применению теоретических знаний путем использования их при практическом выполнении научной работы;
1.8	- организации проведения научных исследований в составе творческого коллектива;
1.9	- поиску, сбору и сравнительному анализу библиографических данных с привлечением современных информационных технологий;
1.10	- представлению результатов исследований в виде завершённых научно-исследовательских разработок: отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации;
1.11	- научной объективности, аккуратности и точности в выполнении расчётов и экспериментов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б2.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов	
Знать:	
ПК-5-37 Карты инженерных, эксплуатационных, технологических свойств материалов	
ПК-5-36 Модели, описывающие взаимосвязь физических, химических и механических свойств материалов (например, модели кристаллофизики: модели пьезоэлектрического эффекта, эффекта Пельтье, электрооптического эффекта, магнитотермического эффекта, магнитомеханического эффекта)	
ПК-5-38 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами внешних условий эксплуатации и обработки и параметрами строения (состава и структуры):	
ПК-5-310 модели эволюции дефектной структуры кристаллов;	
ПК-5-39 теории эволюции структуры и состава материалов при внешних термических, термомеханических и др. воздействиях	
ПК-5-35 Модели описания эволюции структуры материала на различных масштабных уровнях в терминах физики, химии и механики твердого тела	
ПК-5-31 Закономерности влияния условий обработки и эксплуатации материалов и их свойствами	
ПК-3: Способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на физико-химические, механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, а также взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками	
Знать:	

ПК-3-31 Теоретические закономерности между свойствами и размерами материалов, между свойствами и воздействием на них окружающей среды, различных излучений и потоков
ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Знать:
ПК-5-32 Модели, характеризующие связь между эксплуатационными, технологическими и инженерными свойствами и параметрами состава и структуры материала
ПК-5-34 Модели, описывающие условия обработки материалов, и модели, описывающие условия эксплуатации материалов, в терминах характеристик внешних воздействий
ПК-5-33 Модели описания изменения параметров в процессе эксплуатации и обработки
ПК-5-318 Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы контрольного, измерительного и испытательного оборудования
ПК-5-317 Технические характеристики, назначение, принципы и регламенты работы лабораторного технологического оборудования и технологические приемы работы на нем
ПК-5-319 Формы и регламенты внесения и согласования предложений
ПК-6: Углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
Знать:
ПК-6-31 Характеристики, свойства и области применения основных видов функциональных материалов различных размеров
ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Знать:
ПК-5-320 Основные рабочие параметры лабораторного технологического оборудования, используемого для моделирования, а также аналогичных параметров соответствующего ему технологического процесса
ПК-5-316 Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств (например: модель коррозионного растрескивания под напряжением, модель жаропрочности (ползучести), модель усталости и др.)
ПК-5-312 модели фазовых превращений и др.
ПК-5-311 модели возврата и рекристаллизации;
ПК-5-313 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами структуры и параметрами физических, химических и механических свойств
ПК-5-315 Модели (закономерности), описывающие связи между параметрами физических, химических и механических свойств и параметрами эксплуатационных, технологических и инженерных свойств
ПК-5-314 Подходы к описанию связей между параметрами физических, механических и химических свойств и параметрами структуры материалов (например: модель дисперсионного упрочнения, модель Холла-Петча, модель структурной сверхпластичности и др.)
ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Знать:
ПК-1-33 Формы необходимых документов (техническое задание, календарный план, сетевой график)
ПК-1-34 Календарные и сетевые планы смежных подразделений
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-1-32 Содержание, характер и продолжительность "элементарных" операций контроля, измерения и испытания
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 Нормативные документы по оформлению и правила написания статей, тезисов, отчётов, обзоров, рецензий
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 разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Знать:
ПК-1-31 Принципы, технические характеристики и регламенты измерений различными методами и приборами
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 Перечень электронных баз данных и печатных изданий для поиска научной литературы, справочных данных по свойствам материалов, диаграмм состояний и другой технической информации
ПК-2: Понимает и самостоятельно использует физико-химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
Знать:
ПК-2-31 Научные основы методов исследования, диагностики и испытаний материалов
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-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Уметь:
ПК-5-У7 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-5-У8 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-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-техническую документацию в соответствии с нормативными документами, в том числе с использованием соответствующего программного обеспечения
ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Уметь:
ПК-5-У3 Осуществлять технологические операции по созданию образцов нового материала на лабораторном технологическом оборудовании
ПК-5-У4 Анализировать результаты проведенных испытаний образцов материалов
ПК-5-У2 Формулировать техническое задание на разработку, включающее требования к новым материалам

ПК-5-У5 Разрабатывать, вносить и согласовывать рекомендации и предложения по изменению технологического регламента производства нанопродукции
ПК-5-У1 Разрабатывать рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов обработки материалов
ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Уметь:
ПК-1-У4 Формулировать, обосновывать и согласовывать вносимые предложения
ПК-6: Углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
Уметь:
ПК-6-У1 Оценивать возможность эксплуатации материала в заданных условиях
ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Уметь:
ПК-1-У1 Формулировать и обосновывать предложения по совершенствованию процессов получения материалов
ПК-1-У3 Разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
ПК-1-У2 Анализировать процесс разработки продукции
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 Находить информацию, требуемую для научных исследований
ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Уметь:
ПК-5-У6 Управлять рабочими параметрами лабораторного технологического оборудования таким образом, чтобы они обеспечивали максимальное соответствие технологического процесса, проводимого в ходе лабораторного моделирования, производственному технологическому процессу
ПК-3: Способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на физико-химические, механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, а также взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками
Уметь:
ПК-3-У1 Применять теоретические знания для анализа влияния на свойства материалов их размеров, окружающей среды, излучений и потоков
ПК-2: Понимает и самостоятельно использует физико-химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
Уметь:
ПК-2-У1 Планировать комплексное исследование процессов и материалов, в том числе с использованием стандартных и сертифицированных методик
ПК-5: Способен формировать совместно с технологом и конструктором предложения по изменению технологического регламента получения нанометаллов, сплавов и композитов на их основе с улучшенными свойствами в соответствии с требованиями потребителя, а также реализовывать получение и исследование свойств пробных партий образцов
Владеть:
ПК-5-В1 Навыками анализа результатов исследования и испытаний образцов материалов

ПК-6: Углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
Владеть:
ПК-6-В1 Навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
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 сбора и обобщения научно-технической информации для научных исследований
ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Владеть:
ПК-1-В1 Навыками получения, исследования и испытаний материалов
ПК-3: Способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на физико-химические, механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, а также взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками
Владеть:
ПК-3-В1 Навыками самостоятельного анализа теоретических и экспериментальных результатов исследования свойств материалов
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
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 написания статей, тезисов, отчетов, обзоров, рецензий
ПК-2: Понимает и самостоятельно использует физико-химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
Владеть:
ПК-2-В1 Навыками комплексного исследования процессов и материалов, в том числе с использованием стандартных и сертифицированных методик