

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по качеству и государственности

Дата подписания: 01.09.2023 14:38:11

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

Высокотемпературные и сверхтвердые функциональные и конструкционные материалы

Закреплена за подразделением Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Высокотемпературные и сверхтвердые материалы

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 23

самостоятельная работа 85

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	6	6	6	6
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	23	23	23	23
Контактная работа	23	23	23	23
Сам. работа	85	85	85	85
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – получить знания, умения и навыки в области высокотемпературных и сверхтвердых функциональных и конструкционных материалов, связанных с их созданием и изучением их свойств.
1.2	Задачи: научить
1.3	1. теоретическим и практическим основам создания высокотемпературных и сверхтвердых функциональных и конструкционных материалов;
1.4	2. выбирать составы и технологические схемы получения высокотемпературных и сверхтвёрдых функциональных и конструкционных материалов с заданными свойствами;
1.5	3. анализировать процессы, протекающие при получении и эксплуатации высокотемпературных и сверхтвёрдых функциональных и конструкционных материалов;
1.6	4. контролировать свойства высокотемпературных и сверхтвёрдых функциональных и конструкционных материалов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.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	Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия	
2.2.2	Жаростойкие и теплозащитные покрытия	
2.2.3	Математическое моделирование процессов и материалов	
2.2.4	Производственная практика	
2.2.5	Технологии получения материалов	
2.2.6	Физико-химия получения и обработки высокотемпературных и сверхтвердых материалов	
2.2.7	Аттестационные испытания высокотемпературных и сверхтвердых материалов	
2.2.8	Высокотемпературная совместимость материалов	
2.2.9	Высокотемпературные керамические материалы	
2.2.10	Графитовые и углеродкарбидокремниевые материалы на основе порошкообразных наполнителей	
2.2.11	Стандартизация и сертификация порошковых высокотемпературных и сверхтвердых материалов	
2.2.12	Техническая керамика	
2.2.13	Углерод-углеродные и углерод-углеродкарбидокремниевые материалы с волокнистыми наполнителями	
2.2.14	Управление проектами	
2.2.15	Электронная структура, природа химической связи и свойства неорганических соединений	
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.17	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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-1-33 Календарные и сетевые планы смежных подразделений
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-4-32 Информацию по основным механизмам роста кристаллов.
ОПК-4-31 Информацию по высокотемпературным и сверхтвердым функциональным и конструкционным материалам, касающихся различных видов высокотемпературных (ВТ) теплозащитных материалов (ТЗМ), основам капиллярной теории, используемой при получении ВТ ТЗМ, механизмов карбидообразования, технологических основ получения и их свойств; добычи, обогащения, физико-химических свойств природных алмазов, структуры кристаллов алмаза, структуры и свойств кристаллических модификаций нитрида бора.

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 Формы необходимых документов (техническое задание, календарный план, сетевой график)
ПК-3: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов
Знать:
ПК-3-32 Физико-химические и технологические основы добычи природных алмазов, методы получения нитрида бора.
ПК-3-31 Технологические особенности получения высокотемпературных теплозащитных материалов.
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 Содержание, характер и продолжительность "элементарных" операций контроля, измерения и испытания
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 Основные методы тепловой защиты, требования к высокотемпературным теплозащитным материалам, их классификацию и критерии сравнения.
ОПК-1-33 Технологические особенности получения высокотемпературных теплозащитных материалов.
ОПК-1-32 Основы капиллярной теории (смачивание, растекание, капиллярная пропитка), процессы науглероживания расплавов карбидообразующих металлов, возможные механизмы образования карбида кремния.
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 Перспективные направления и последние достижения современной науки и техники в области производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них
Уметь:
ПК-1-У3 Формулировать, обосновывать и согласовывать вносимые предложения
ПК-3: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов
Уметь:
ПК-3-У2 Сравнить методы добычи и обогащения природных алмазов.
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-У2 Разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению
ПК-1-У1 Анализировать процесс разработки продукции
ПК-3: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов
Уметь:
ПК-3-У1 Проводить оценку окисления теплозащитных 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-У3 Рассчитывать глубину пропитки расплавом пористого углеродного материала.
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 Определять удельную свободную поверхностную энергию углеродного материала для проведения расчетов движущей силы растекания, теоретически определять глубину пропитки расплавом пористого графита, определять движущую силу растекания расплавов для различных углеродных 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 Рассчитывать движущую силу растекания.
ОПК-1-У2 Определять удельную свободную поверхностную энергию.
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-У3 Обработать дифрактограммы графита и алмаза, определять параметры решетки, размеры ОКР, уровень микроискажений.
ОПК-4-У4 Обработать дифрактограммы различных модификаций нитрида бора.
ОПК-4-У2 Определять тип кристаллической структуры полиморфных модификаций углерода.
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 Способами измерения температуры в условиях невозможности прямого измерения термопарой и пирометром.
ПК-3: Способен обоснованно использовать знания о типовых технологических процессах, участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них в области материаловедения и технологии материалов
Владеть:
ПК-3-В1 Способами определения температуры в условиях невозможности прямого измерения термопарой и пирометром (сильное газовыделение, темная зона для пирометра, слишком высокая температура для измерения термопарой).