

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.07.2023 16:25:42

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

Высокотемпературные материалы

Закреплена за подразделением Кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов

Направление подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 72

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	36	24	36
Практические	12	24	12	24
Итого ауд.	36	60	36	60
Контактная работа	36	60	36	60
Сам. работа	72	48	72	48
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель освоения дисциплины - формирование компетенций в соответствии с учебным планом, а также изучение студентами современных достижений в области получения высокотемпературных материалов на основе тугоплавких неметаллических соединений и углерода и их применения в различных отраслях техники; научить пониманию закономерностей физико-химических процессов на различных этапах получения высокотемпературных материалов и использовать их при разработке технологий изготовления высокотемпературных материалов с заранее заданными свойствами.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.23
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Атомное строение фаз	
2.1.2	Биохимия наноматериалов	
2.1.3	Инженерия поверхности	
2.1.4	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.5	Методы исследования физических свойств полупроводниковых структур	
2.1.6	Методы получения наночастиц и наноматериалов	
2.1.7	Мехатроника	
2.1.8	Наноструктурные термоэлектрики	
2.1.9	Основы компьютерной металлографии	
2.1.10	Основы магнетизма. Часть 1. Физика магнетизма	
2.1.11	Основы физики поверхности	
2.1.12	Термодинамика и кинетика аморфизирующихся систем	
2.1.13	Физика и техника высоких давлений, фазовые превращения в углероде и нитриде бора	
2.1.14	Физика полупроводниковых приборов	
2.1.15	Физика прочности	
2.1.16	Физико-химия металлов и неметаллических материалов	
2.1.17	Диффузия и диффузионно-контролируемые процессы	
2.1.18	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение	
2.1.19	Коррозия и защита металлов	
2.1.20	Материаловедение	
2.1.21	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.22	Металловедение инновационных материалов	
2.1.23	Методы исследования материалов	
2.1.24	Метрология и стандартизация цифровых технологий в материаловедении и металлургии	
2.1.25	Метрология и технические измерения функциональных материалов	
2.1.26	Метрология, стандартизация и технические измерения	
2.1.27	Метрология, стандартизация и технические измерения в электронике	
2.1.28	Основы материаловедения и методов исследования материалов	
2.1.29	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.30	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.31	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.32	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.33	Разработка новых материалов	
2.1.34	Технология функциональных материалов	
2.1.35	Фазовые равновесия и дефекты структуры	
2.1.36	Физика диэлектриков	
2.1.37	Физика металлов	
2.1.38	Физика полупроводников	
2.1.39	Введение в квантовую теорию твердого тела	
2.1.40	Дефекты кристаллической решетки	
2.1.41	Компьютеризация эксперимента	
2.1.42	Планирование и организация научно-исследовательской работы	
2.1.43	Планирование научного эксперимента	

2.1.44	Теория поверхностных явлений
2.1.45	Теория симметрии
2.1.46	Электроника
2.1.47	Введение в квантовую механику
2.1.48	Кристаллография
2.1.49	Математическая статистика и анализ данных
2.1.50	Методы математической физики
2.1.51	Основы дизайна металлических материалов
2.1.52	Основы квантовой механики
2.1.53	Практическая кристаллография
2.1.54	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.55	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.56	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.57	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.58	Физика
2.1.59	Физическая химия
2.1.60	Электротехника
2.1.61	Математика
2.1.62	Органическая химия
2.1.63	Информатика
2.1.64	Химия
2.1.65	Инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-324 Смешивание углеродных материалов. Механизмы смешивания.

ОПК-1-323 Классификация углеграфитовых материалов, используемое оборудование, методы оценки размеров частиц.

ОПК-1-326 Графитация углеграфитовых материалов. Физико-химические процессы, протекающие при графитации. Основные теории графитации, структурные составляющие углерода.

ОПК-1-325 Спекание (карбонизация). Температурные стадии процесса спекания, физико-химические процессы, протекающие в коксо-пековой композиции при спекании.

ОПК-1-320 Структура и свойства наполнителей и связующих для получения углеграфитовых материалов.

ОПК-1-319 Основные характеристики УМ: теплофизические свойства.

ОПК-1-322 Прокаливание коксов, изменение свойств коксов при прокаливании.

ОПК-1-321 Технологические переделы при получении углеграфитовых материалов (технологическая схема получения среднезернистого графита).

ОПК-1-327 Свойства искусственных графитов.

ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований

Знать:

ПК-1-33 Методы и средства планирования и организации исследований и разработок (из профстандарта, должна быть обязательна)

ПК-1-32 Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований (из профстандарта, должна быть обязательна)

ПК-1-35 Основные направления в развитии ультравысокотемпературной керамики и других видов ВТМ

ПК-1-34 Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации (из профстандарта, должна быть обязательна)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Знать:
ОПК-1-329 Основные характеристики УМ: прочность.
ОПК-1-328 Применение искусственных графитов.
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований
Знать:
ПК-1-31 Цели и задачи проводимых исследований и разработок (из профстандарта, должна быть обязательна)
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Знать:
ОПК-1-330 Сравнительная характеристика различных методов формования. Процессы, происходящие при уплотнении углеродных порошков в прессформе
ОПК-1-318 Основные характеристики УМ: электрофизические свойства.
ОПК-1-36 Основные свойства и применение в качестве ВТМ тугоплавких оксидов и карбидов
ОПК-1-31 Определение высокотемпературных материалов
ОПК-1-38 Способы получения тугоплавких соединений прямым синтезом из элементов
ОПК-1-37 Основные свойства и применение в качестве ВТМ тугоплавких нитридов, боридов и силицидов
ОПК-1-34 Физико-химические основы процессов смачивания и растекания
ОПК-1-35 Теоретические основы процессов капиллярной пропитки, механизмы образования карбидной фазы
ОПК-1-32 Модельные теории жидких металлов
ОПК-1-33 Физические свойства жидких тугоплавких металлов (температура плавления, плотность, вязкость, электрическое сопротивление)
ОПК-1-39 Способы получения тугоплавких соединений методом их восстановления углеродом
ОПК-1-314 Взаимодействие графита с газами.
ОПК-1-313 Основные представления о структуре графита, аллотропные формы углерода, идеальные структуры графита, типы дефектов структуры.
ОПК-1-315 Взаимодействие неметаллических соединений (карбидов, боридов, силицидов, нитридов, окислов) с углеродом.
ОПК-1-317 Основные характеристики углеродных материалов (УМ): пористость и плотность.
ОПК-1-316 Взаимодействие графита с металлами.
ОПК-1-311 Высокопористые высокотемпературные материалы
ОПК-1-310 Способы получения тугоплавких соединений другими методами
ОПК-1-312 Ультравысокотемпературную керамику и другие виды высокотемпературных теплозащитных материалов
Уметь:
ОПК-1-У12 Вывести уравнение для работы адгезии, рассчитать работу адгезии.
ОПК-1-У11 Определить степень графитации по заданным параметрам межплоскостного расстояния и интенсивности отражений (112) и (110)".
ПК-1: Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований
Уметь:
ПК-1-У2 Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (из профстандарта, должна быть обязательна)
ПК-1-У3 Применять методы анализа научно-технической информации (из профстандарта, должна быть обязательна)
ПК-1-У1 Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний (из профстандарта, должна быть обязательна)

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Уметь:
ОПК-1-У4 Рассчитать движущую силу растекания для разных видов углеродных материалов, отличающихся различной величиной удельной свободной поверхностной энергии на границе твердое тело - газ.
ОПК-1-У5 Рассчитать усилие, которое будет действовать на углеродные кластеры в расплаве.
ОПК-1-У3 Сравнить степень науглероживания расплава при взаимодействии кремния с упорядоченными и неупорядоченными формами углерода.
ОПК-1-У1 Определить удельную свободную поверхностную энергию на границе твердое тело - газ методом нейтральной капли ("тройной точки") и методом сравнения, определить удельную свободную поверхностную энергию на границе твердое тело - жидкость.
ОПК-1-У2 Определить глубину пропитки углеродных материалов металлами расчетами по уравнениям, не требующих специальных компьютерных программ.
ОПК-1-У6 Рассчитать неизвестные величины удельной поверхностной энергии по уравнению Юнга для различных углеродных материалов.
ОПК-1-У10 Определить время и темп нагрева при карбонизации углеродных материалов.
ОПК-1-У9 Оценить пропитку тупиковых капилляров вязкими жидкостями.
ОПК-1-У7 Рассчитать коэффициент диффузии углерода по толщине слоя карбида кремния при взаимодействии кремния с углеродом.
ОПК-1-У8 Рассчитать глубину пропитки цирконием пористого графита.
Владеть:
ОПК-1-В1 Способами оценки термостойкости высокотемпературных материалов.