

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 13.09.2023 11:15:53

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

Металлуглеродные композиционные наноматериалы

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Нанотехнологии, материалы микро- и наносистемной техники

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

в том числе:

аудиторные занятия

17

самостоятельная работа

127

Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 3

курсовая работа 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 19 | | | |
| Неделя | уп | рп | уп | рп |
| Вид занятий | | | | |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Итого ауд. | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Контактная работа | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Сам. работа | 127 | 127 | 127 | 127 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Научить понятиям химических и физических свойств и реакционной способности наночастиц, металлоуглеродных композиционных материалов, состоящих из металлических наночастиц с размерами от нескольких нанометров до несколько десятков нанометров на основе современной теории твердого тела с использованием необходимых сведений квантовой механики (структура; квантово-размерный эффект; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, оптические, механические свойства) и представлений теории механизма и кинетики процессов в гетерогенной системе, методам синтеза композитов и научить применять современные аналитические методы исследования. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.03 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Высоковакуумное оборудование в технологии nano- и микросистем | |
| 2.1.2 | Компьютерные технологии в научных исследованиях | |
| 2.1.3 | Магнитные материалы для микро- и наносистем | |
| 2.1.4 | Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники | |
| 2.1.5 | Методы исследования материалов | |
| 2.1.6 | Метрология, стандартизация и сертификация наноструктур | |
| 2.1.7 | Микропроцессорные и микроконтроллерные системы. Часть 2 | |
| 2.1.8 | Научно-исследовательская практика | |
| 2.1.9 | Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 2 | |
| 2.1.10 | Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники | |
| 2.1.11 | История и методология науки и техники в области электроники | |
| 2.1.12 | Методы математического моделирования | |
| 2.1.13 | Микро- и наносистемы в технике и технологии | |
| 2.1.14 | Микропроцессорные и микроконтроллерные системы. Часть 1 | |
| 2.1.15 | Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур | |
| 2.1.16 | Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах. Часть 1 | |
| 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-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники | |
| Знать: | |
| ПК-4-31 Реализацию синергетического эффекта ИК-нагрева для синтеза металлоуглеродных нанокомпозитов из композитов полимеров и солей металлов; внедрять нанокомпозиты в современные процессы технологии электроники (аддитивная технология); рассчитывать параметры свойств на основе современной теории синтеза металлоуглеродных нанокомпозитов; рассчитывать и выбирать технологические параметры процессов синтеза наноматериалов. | |
| ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях | |
| Знать: | |
| ОПК-1-31 теорию кристаллизации, кинетические закономерности, термодинамику, теорию тепло- и массопереноса для расчетов процессов синтеза наноматериалов | |
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий | |
| Знать: | |
| УК-1-31 Основные типы вещества в нанокристаллическом состоянии и их свойства (структура; электронное строение | |

| |
|---|
| нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства). |
| ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники |
| Уметь: |
| ПК-4-У1 Измерить параметры и свойства металлоуглеродных нанокомпозитов; использовать ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную спектроскопии, дифференциальную сканирующую калориметрию, термогравиметрический анализ, рентгенофазовый анализ для контроля синтеза нанокомпозитов. |
| ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях |
| Уметь: |
| ОПК-1-У1 Определять свойства вещества в нанокристаллическом состоянии (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства); |
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий |
| Уметь: |
| УК-1-У1 устанавливать зависимости свойств вещества с учетом квантово-размерного эффекта в нанокристаллическом состоянии; рассчитывать и выбирать условия химических реакций получения наноматериалов |
| ПК-4: Способность формулировать цели и задачи научных исследований, реализовывать их внедрение в области материаловедения и технологии материалов для микро- и наносистем в соответствии с тенденциями и перспективами развития микро- и наносистемной техники, энергосберегающих технологий и использованием последних достижений науки и техники |
| Владеть: |
| ПК-4-В1 Опыт самостоятельной работы с литературой для поиска информации о различных методах и процессах синтеза наночастиц, а также решения теоретических и практических задач синтеза наночастиц |
| ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей, применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях |
| Владеть: |
| ОПК-1-В1 Методиками выбора, обоснования и расчета параметров свойств наноматериала |
| УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий |
| Владеть: |
| УК-1-В1 Анализ и контроль свойств (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства) вещества в нанокристаллическом состоянии |