

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 01.08.2023 11:08:43

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

Технология материалов нанoeлектроники и микросистемной техники

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.03.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

8 ЗЕТ

Часов по учебному плану

288

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5, 7

аудиторные занятия

119

самостоятельная работа

97

часов на контроль

72

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | Неделя | | | |
| Неделя | 18 | | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 17 | 17 | 17 | 17 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 17 | 17 | 51 | 51 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 51 | 51 | 119 | 119 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 51 | 51 | 119 | 119 |
| Сам. работа | 40 | 40 | 57 | 57 | 97 | 97 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 | 72 | 72 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 288 | 288 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | научить физико-математическому и физико-химическому моделированию исследуемых процессов и объектов с использованием современных компьютерных технологий; на основе моделей проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов нано- и микросистемной техники; производить расчет свойств наноструктурных материалов различного назначения; анализировать синтез материалов, а также процессов роста наноструктур на основе современных понятий термодинамики и кинетики гомогенных и гетерогенных процессов, в которых существенное значение имеют процессы тепло- и массопереноса. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Блок ОП: | | Б1.В |
|------------|---|------|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Физика конденсированного состояния | |
| 2.1.2 | Методы математической физики | |
| 2.1.3 | Основы квантовой механики | |
| 2.1.4 | Практическая кристаллография | |
| 2.1.5 | Физика | |
| 2.1.6 | Физическая химия | |
| 2.1.7 | Электротехника | |
| 2.1.8 | Математика | |
| 2.1.9 | Органическая химия | |
| 2.1.10 | Экономика | |
| 2.1.11 | Информатика | |
| 2.1.12 | Химия | |
| 2.1.13 | Инженерная и компьютерная графика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Научно-исследовательская работа | |
| 2.2.2 | Ионно-плазменная обработка материалов | |
| 2.2.3 | Магнитные измерения | |
| 2.2.4 | Моделирование и проектирование микро- и наносистем | |
| 2.2.5 | Основы спинтроники | |
| 2.2.6 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.7 | Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики | |
| 2.2.8 | Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом | |
| 2.2.9 | Химия наноматериалов и наносистем | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| |
|--|
| ОПК-7: Способен разрабатывать, проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| Знать: |
| ОПК-7-31 Физико-математическое и физико-химическое моделирование исследуемых процессов и объектов с использованием компьютерных технологий. |
| ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации |
| Знать: |
| ПК-1-31 Разрабатывать технологические процессы с использованием энергетически выгодного синергетического эффекта ИК-нагрева для синтеза наноматериалов; внедрять новые процессы в технологию наноэлектроники и микросистемной техники |
| ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций |
| Знать: |
| ПК-2-31 Физико-химическую теорию зарождения наночастиц, кинетические закономерности для расчетов процессов синтеза наноматериалов, основные типы вещества в нанокристаллическом состоянии и их химические свойства (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, оптические, механические свойства) |

| |
|---|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Знать: |
| УК-1-31 Методы синтеза и средства контроля наноматериалов, включая их структуру, химический состав и морфологию |
| ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники |
| Знать: |
| ПК-3-31 Кинетические закономерности технологических процессов с определением областей протекания процессов (квазиравновесная, диффузионная, кинетическая) |
| ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации |
| Уметь: |
| ПК-1-У1 Модифицировать технологические процессы с учетом квантово-размерного эффекта наноструктур и гетерогенной кинетики химических реакций синтеза наноматериалов |
| ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники |
| Уметь: |
| ПК-3-У1 Проектировать и рассчитывать процессы тепло- и массообмена получения материалов нанoeлектроники и микросистемной техники |
| ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций |
| Уметь: |
| ПК-2-У1 изменять свойства наноматериалов с помощью квантово-размерного эффекта, рассчитывать и выбирать условия процессов синтеза наноматериалов Уравнения движения технологических сред, контроль свойств полупроводника после разных стадий обработки |
| ОПК-7: Способен разрабатывать, проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| Уметь: |
| ОПК-7-У1 Определять свойства наноматериалов с помощью ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной спектроскопии, дифференциальной сканирующую калориметрию, термогравиметрический анализ, рентгенофазовый анализ для контроля синтеза нанокomпозитов |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Уметь: |
| УК-1-У1 Расчет параметров технологических процессов, оптимизация параметров процессов и обоснование принятых решений |
| Владеть: |
| УК-1-В1 Опытном анализе и решении технологических задач с использованием современных методов для разработки наноматериалов с контролируруемыми свойствами. |
| ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструкционных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники |
| Владеть: |
| ПК-3-В1 Методы решения задач технологии получения материалов нанoeлектроники и микросистемной техники с заданными структурой и свойствами |
| ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций |
| Владеть: |
| ПК-2-В1 Анализ и контроль свойств (наноструктур; электрические, магнитные, оптические, механические свойства) наноматериалов |
| ОПК-7: Способен разрабатывать, проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| Владеть: |
| ОПК-7-В1 Сбор и анализ современными методиками научной литературы в области технологических процессов |

| |
|---|
| нанoeлектроники и микросистемной техники. |
|---|

| |
|--|
| ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации |
|--|

| |
|-----------------|
| Владеть: |
|-----------------|

| |
|---|
| ПК-1-В1 Методами выбора, обоснования и определения для реализации технологического процесса |
|---|