

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