

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и государственной работе

Дата подписания: 01.08.2023 11:08:40

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

# Материаловедение наноструктурированных материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.03.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – научить понятиям, особенностям закономерностей наноструктурированных материалов, состоящих из структурных элементов (частиц, кристаллитов, волокон, слоев) с характерными размерами от нескольких нанометров до несколько десятков нанометров, причем дальний порядок в структурных элементах сильно нарушен, и роль многочисленных корреляций в расположении атомов в этих элементах берет на себя ближний порядок, а какие-либо макроскопические свойства материала определяются размерами и/или взаимным расположением структурных элементов; взаимозависимости физических и химических свойств вещества в нанокристаллическом состоянии на основе современной теории твердого тела с использованием необходимых сведений квантовой механики (структура; квантово-размерный эффект; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, оптические, механические свойства).
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.2	Метрология, стандартизация и технические измерения технологии материалов электроники	
2.1.3	Общее материаловедение	
2.1.4	Статистическая физика	
2.1.5	Физические свойства кристаллов	
2.1.6	Электроника	
2.1.7	Математическая статистика и анализ данных	
2.1.8	Методы математической физики	
2.1.9	Основы квантовой механики	
2.1.10	Практическая кристаллография	
2.1.11	Физика	
2.1.12	Физическая химия	
2.1.13	Электротехника	
2.1.14	Математика	
2.1.15	Органическая химия	
2.1.16	Информатика	
2.1.17	Химия	
2.1.18	Инженерная и компьютерная графика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инженерная математика	
2.2.2	Конструкционные материалы и их технологии	
2.2.3	Материаловедение магнитной электроники и микросистемной техники	
2.2.4	Оборудование микро- и нанотехнологий	
2.2.5	Оборудование производства магнитных материалов	
2.2.6	Физические основы микро- и наносистемной техники	
2.2.7	Функциональные материалы и их технологии	
2.2.8	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.9	Магнитные измерения	
2.2.10	Моделирование и проектирование микро- и наносистем	
2.2.11	Основы спинтроники	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.14	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	
2.2.15	Химия наноматериалов и наносистем	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

<b>Знать:</b>
УК-2-31 особенности закономерностей физических и химических свойств вещества в нанокристаллическом состоянии
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-3-31 основные типы вещества в нанокристаллическом состоянии и их свойства (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства)
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 теорию твердого тела с использованием квантовой механики для описания вещества в нанокристаллическом состоянии
<b>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</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 физико-химическую теорию кристаллизации, кинетические закономерности, математический аппарат термодинамики, тепло- и массопереноса, теории подобия и фазовых равновесий для расчетов процессов синтеза наноматериалов
<b>ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструктивных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 зависимости физических и химических свойств вещества в нанокристаллическом состоянии; расчет параметров стадий синтеза наночастиц (квазиравновесная, диффузионная, кинетическая)
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-3-У1 определять свойства вещества в нанокристаллическом состоянии (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства)
<b>ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструктивных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 Применять теорию самоорганизации для синтеза наноматериалов
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 устанавливать зависимости свойств вещества с учетом квантово-размерного эффекта в нанокристаллическом состоянии
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 рассчитывать параметры свойств на основе современной теории твердого тела с использованием необходимых зависимостей квантовой механики; рассчитывать и выбирать параметры процессов получения наноматериалов
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 Выбрать и обосновать метод синтеза наноматериалов
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 опытом анализа и решения задач оптимизации параметра свойства вещества в нанокристаллическом состоянии
<b>ПК-3: Способен обоснованно выбирать методы нанотехнологий с целью получения функциональных и конструктивных наноматериалов неорганической и органической природы для реализации устройств и систем нано- и микросистемной техники</b>
<b>Владеть:</b>

ПК-3-В1 разрабатывать технологические процессы с учетом квантово-размерного эффекта наноструктур
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 методом анализа литературы для поиска информации о различных свойствах вещества в нанокристаллическом состоянии и синтеза
<b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 решения теоретических и практических задач получения контролируемых свойств наноматериалов
<b>ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-3-В1 методиками выбора, обоснования и расчета параметра свойства вещества в нанокристаллическом состоянии