

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:38:07

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

# Физико-химия и технология наноструктур

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация **Инженер-исследователь**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 9

курсовая работа 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить понятиям физических и химических свойств наноструктур на основе современной теории физики и химии 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 синтеза наноструктур в гетерогенной системе, методам синтеза наноструктур и научить контролировать параметры наноструктур с помощью современных аналитических методов.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.13
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Магнитные измерения	
2.1.2	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.1.3	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.1.4	Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.1.5	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.1.6	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.1.7	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.1.8	Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах	
2.1.9	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.1.10	Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники	
2.1.11	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.1.12	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.1.13	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.1.14	Полевые полупроводниковые приборы	
2.1.15	Полупроводниковая нанoeлектроника	
2.1.16	Приемники оптического излучения	
2.1.17	Физика импульсного отжига	
2.1.18	Физико-математические модели процессов нанoeлектроники	
2.1.19	Физические основы электроники	
2.1.20	Функциональная нанoeлектроника	
2.1.21	Биполярные полупроводниковые приборы	
2.1.22	Инженерная математика	
2.1.23	Квантовая и оптическая электроника	
2.1.24	Материаловедение полупроводников и диэлектриков	
2.1.25	Технология материалов электронной техники	
2.1.26	Физика диэлектриков	
2.1.27	Физика магнитных явлений	
2.1.28	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	
2.1.29	Актуальные проблемы современной электроники, нанoeлектроники и магнитоэлектроники	
2.1.30	Физические свойства кристаллов	
2.1.31	Практическая кристаллография	
2.1.32	Физика	
2.1.33	Физическая химия	
2.1.34	Электротехника	
2.1.35	Математика	
2.1.36	Органическая химия	
2.1.37	Информатика	
2.1.38	Химия	
2.1.39	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	Высоковакуумное оборудование в нанoeлектронике	
2.2.2	Компьютерные технологии в исследованиях материалов электроники и нанoeлектроники	

2.2.3	Компьютерные технологии в научных исследованиях
2.2.4	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.5	Микросхемотехника
2.2.6	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.7	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.8	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.9	Приборы и устройства магнитоэлектроники
2.2.10	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.11	Программирование микроконтроллеров
2.2.12	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
2.2.13	Технология наногетероструктур
2.2.14	Конструирование светоизлучающих устройств
2.2.15	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии
2.2.16	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов
2.2.17	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства
2.2.18	Радиационно-технологические процессы в электронике
2.2.19	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования
2.2.20	Физика и техника магнитной записи
2.2.21	Физика СВЧ полупроводниковых приборов
2.2.22	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)
2.2.23	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений А2В6
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

#### ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов

##### Знать:

ЦПК-3-31 Реализацию синергетического эффекта ИК-нагрева для синтеза наноструктур металла из гетерогенной системы сольметалла-полимер; внедрять наноструктуры в современные процессы технологии электроники (аддитивная технология); рассчитывать параметры свойств на основе современной теории синтеза наноструктур; рассчитывать и выбирать технологические параметры процессов синтеза

#### ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

##### Знать:

ОПК-4-31 Разрабатывать технологические процессы синтеза наноструктур на основе физических и химических свойств исходных компонентов с помощью теории механизма и кинетики процессов в гетерогенной системе и методов синтеза наноструктур

#### ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

##### Знать:

ОПК-1-31 Основные типы вещества в нанокристаллическом состоянии и их свойства (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, оптические, механические свойства)

#### ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов

##### Уметь:

ЦПК-3-У1 Определять свойства наноструктур (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, оптические, механические свойства); устанавливать зависимости свойств вещества с учетом квантово-размерного эффекта; рассчитывать и выбирать условия химических реакций получения наноструктур

#### ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

##### Уметь:

ОПК-4-У1 Измерить параметры и свойства наноструктур; использовать ультрафиолетовую, видимую и инфракрасную

спектроскопии, дифференциальную сканирующую калориметрию, термогравиметрический анализ рентгенофазовый анализ для контроля синтеза наноструктур
<b>ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Разрабатывать и обосновывать последовательность технологических стадий синтеза наноструктур при ИК-нагреве композита на основе полимера и соли металла; представлять механизм синтеза с описанием реакций, происходящих в гетерогенной системе
<b>ЦПК-3: Применяет программные алгоритмы обработки данных для инженерно-научных расчетов</b>
<b>Владеть:</b>
ЦПК-3-В1 Способом выбора, обоснования и расчета метода для реализации синтеза наноструктур
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Опыт самостоятельной работы с литературой для поиска информации о различных методах и процессах синтеза наноструктур, а также решения теоретических и практических задач синтеза наноструктур
<b>ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Анализ и контроль свойств (структура; электронное строение нанокристаллов; электрические, магнитные, магнитные, оптические, механические свойства) наноструктур