

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 25.09.2023 15:49:05

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

# Simulation methods/ Моделирование и проектирование микро- и наносистем

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Nanotechnology and Materials for Micro- and Nanosystems/Нанотехнологии, материалы микро- и наносистемной техники

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

36

курсовая работа 3

самостоятельная работа

81

часов на контроль

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
	20			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	81	81	81	81
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	являются дать представления об основных математических моделях, описывающих процессы формирования структур нанoeлектроники и физики работы наноструктур и научить решать задачи математического моделирования с целью оптимизации параметров процессов и расчетов характеристик нанoeлектронных приборов.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Foreign Language (English / Russian) / Иностранный язык (Английский / Русский)	
2.1.2	Modern methods of structural characterisation of micro- and nano-systems/Современные методы диагностики и исследования материалов, нано- и микросистем	
2.1.3	Photovoltaic materials / Материалы фотовольтаики	
2.1.4	Physics & Engineering of magnetic nanomaterials, micro- and nanosystems / Физика и инженерия магнитных материалов, микро- и наносистем	
2.1.5	Research practice/Научно-исследовательская практика	
2.1.6	Synthesis of nanomaterials and heterostructures / Методы синтеза наноматериалов и гетероструктур	
2.1.7	Technology and Materials of Quantum Electronics / Технологии и материалы квантовой электроники	
2.1.8	Методы исследования материалов	
2.1.9	Технологии получения материалов	
2.1.10	Innovative IT: Trends and Perspectives / Инновационные информационные технологии: тренды и перспективы	
2.1.11	Management of Quality / Менеджмент качества	
2.1.12	Metal-carbon nanocomposites/Металлугле-родные композиционные наноматериалы	
2.1.13	Project Management / Управление проектами	
2.1.14	Spintronics materials and devices / Материалы и элементы спинтроники	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

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

<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-31	Технический английский язык
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31	Методы физико-технологического моделирования
<b>ОПК-5: Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования, разработки и проектирования объектов, систем и процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-5-31	Возможности моделирования для определения параметров материалов
<b>ПК-4: Способен 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</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31	Особенности оборудования роста гетерокомпозиций
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-2-33	Разрабатывать элементную базу изделия (операционные, маршрутные и контрольные карты)
ПК-2-32	Методы физико-технологического моделирования процессов и изделий нанoeлектроники

<b>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</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 сложные инженерные объекты, процессы и системы в междисциплинарном контексте
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Знать:</b>
УК-2-31 Особенности параметров современных наносистем
<b>ПК-4: Способен 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</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Анализировать наиболее эффективные методы контроля параметров и свойств формируемых наноразмерных объектов.
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Выбрать необходимый материал для достижения желаемых параметров приборов
<b>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</b>
<b>Уметь:</b>
УК-1-У1 критически анализировать проблемные ситуации на основе системного подхода
<b>ОПК-5: Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования, разработки и проектирования объектов, систем и процессов</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Корректировать свойства материалов на основе компьютерного моделирования
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Уметь:</b>
УК-2-У1 Выбрать оптимальный метод достижения необходимых свойств микросистем
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Определять цели, постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения
<b>ПК-2: Способен оптимизировать параметры технологических операций</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 Методами выбора оптимальной технологии производства
<b>ПК-4: Способен 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</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Методом выбора материала и необходимой технологии его изготовления при конструировании конкретного типа прибора с заданными характеристиками.
<b>ПК-1: Способен разрабатывать технологические процессы и внедрение их в производство</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Пониманием основных технологических процессов, с помощью которых в настоящее время создаются низкоразмерные тонкие плёнки и гетероструктуры неорганических полупроводниковых материалов

<b>ОПК-5: Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования, разработки и проектирования объектов, систем и процессов</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Методикой моделирования параметров гетероструктур и приборов на их основе
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
УК-1-В1 актуальными методами из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий
<b>УК-2: Способен интегрировать знания и принимать решения в сложных ситуациях, формулировать суждения на основе неполной или ограниченной информации, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
<b>Владеть:</b>
УК-2-В1 Аналитическими методиками обобщения результатов моделирования