

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 01.08.2023 11:08:40

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

# Материалы и элементы микро- и наносенсорики

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

28.03.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

часов на контроль

36

### 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
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью преподавания дисциплины является формирование знаний о микро- и наносенсорных системах, физических принципах их функционирования, и областях применения. Ставятся задачи научить физическим основам функционирования микро- и наносенсорных систем и обосновывать выбор материалов, методам их получения с заданными структурными и физическими свойствами на основе микро- и нанотехнологий.
-----	---

**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	Методы математической физики	
2.1.8	Основы квантовой механики	
2.1.9	Практическая кристаллография	
2.1.10	Физика	
2.1.11	Физическая химия	
2.1.12	Электротехника	
2.1.13	Математика	
2.1.14	Органическая химия	
2.1.15	Экономика	
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	Производственный менеджмент	
2.2.7	Физические основы микро- и наносистемной техники	
2.2.8	Функциональные материалы и их технологии	
2.2.9	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.10	Магнитные измерения	
2.2.11	Моделирование и проектирование микро- и наносистем	
2.2.12	Основы спинтроники	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.15	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом	
2.2.16	Химия наноматериалов и наносистем	

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

<b>ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 Основы технологии производства магнитных материалов микросистемной техники, электроники и наноэлектроники

<b>ПК-5: Способен давать рекомендации по повышению устойчивости материалов, элементов, приборов и устройств микро- и наносистемной техники к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и к экстремальным условиям их эксплуатации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-5-31 Лексический минимум английского языка общего и профессионального характера для построения делового (профессионального) общения
<b>ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-32 Основы электродинамики конденсированных сред
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-32 Основные понятия материаловедения и технологии материалов и элементов спинтроники
<b>ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</b>
<b>Знать:</b>
ПК-1-31 Основные свойства и явления, которые могут использоваться в сенсорных системах
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Классы материалов для создания и/или модификации электронных технологий
<b>ПК-5: Способен давать рекомендации по повышению устойчивости материалов, элементов, приборов и устройств микро- и наносистемной техники к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и к экстремальным условиям их эксплуатации</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-5-У1 Использовать методы системного анализа для классификации материалов для электронных технологий в зависимости от влияния внешних факторов на их свойства
<b>ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-1-У1 Целенаправленно работать с научной информацией на английском языке во всех ее формах: устной, письменной, печатной и электронной
<b>ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 Применять математический аппарат физики твердого тела для решения практических задач
<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-У2 Осуществлять эксперименты, обеспечивающие получение требуемых данных и обосновывать достоверность полученных экспериментальных результатов в исследованиях материалов
УК-1-У1 Активно применять знание английского языка на уровне, достаточном для решения профессиональных задач
<b>ПК-2: Способен моделировать и рассчитывать требуемые входные и выходные параметры технологических операций</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У2 Строить модели процессов для использования в сенсорных технологиях
<b>ПК-5: Способен давать рекомендации по повышению устойчивости материалов, элементов, приборов и устройств микро- и наносистемной техники к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды и к экстремальным условиям их эксплуатации</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-5-В1 Навыками проведения электрофизических и оптических измерений и владения стандартными методиками

исследования влияния внешней среды на свойства диэлектрических материалов
<b>ПК-1: Способен анализировать конструкции и технологии изготовления микро-и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Анализ существующих методов и маршрутов формирования микро- и наноструктур, входящих в конструкцию микро- и наноразмерных электромеханических систем, а также свойств материалов и их комбинаций, входящих в конструкцию и определяющих работу
ПК-1-В2 Владеть иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников и общения в профессиональной деятельности
ПК-1-В3 Навыками работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных достижениях в области нанотехнологий, нано- и микросистемной техники, электроники, микро- и наноэлектроники