

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

### Физика магнитных явлений

Закреплена за подразделением

Кафедра технологии материалов электроники

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Квалификация

**Инженер-исследователь**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

130

часов на контроль

54

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	252	252	252	252

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – формирование диалектического понимания природы магнетизма и образования функциональных свойств в «твёрдом теле - магнетике» и создание фундамента для понимания строения и принципа работы приборов магнитоэлектроники.
1.2	Задачи – научить пониманию современного состояния учения о магнитных явлениях в твёрдых телах, анализу связи кристаллического строения и электронной структуры твердого тела с типом магнитного упорядочения и, как итог, - с формированием характерного комплекса магнитных свойств.

**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	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике	
2.1.2	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике	
2.1.3	Статистическая физика	
2.1.4	Физические свойства кристаллов	
2.1.5	Основы квантовой механики	
2.1.6	Практическая кристаллография	
2.1.7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.8	Физика	
2.1.9	Физическая химия	
2.1.10	Математика	
2.1.11	Органическая химия	
2.1.12	Химия	
2.1.13	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Ионно-плазменная обработка материалов	
2.2.2	Компьютерные технологии проектирования процессов наноэлектроники	
2.2.3	Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем	
2.2.4	Научно-исследовательская работа	
2.2.5	Научно-исследовательская работа	
2.2.6	Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ	
2.2.7	Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок	
2.2.8	Полевые полупроводниковые приборы	
2.2.9	Приемники оптического излучения	
2.2.10	Физика импульсного отжига	
2.2.11	Физико-математические модели процессов наноэлектроники	
2.2.12	Физические основы электроники	
2.2.13	Вакуумная и плазменная электроника	
2.2.14	Квантоворазмерные структуры в наноэлектронике	
2.2.15	Магнитные измерения	
2.2.16	Математические модели технологических процессов получения магнитоэлектроники и радиокерамики	
2.2.17	Моделирование технологических процессов получения материалов электронной техники	
2.2.18	Наноэлектроника полупроводниковых приборов и устройств	
2.2.19	Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.20	Основы технологии электронной компонентной базы	
2.2.21	Приборы квантовой и оптической электроники	
2.2.22	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.23	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.24	Процессы вакуумной и плазменной электроники	
2.2.25	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики	
2.2.26	Методы математического моделирования	
2.2.27	Методы характеристики полупроводниковых материалов и структур	
2.2.28	Моделирование процессов и устройств полупроводниковой электроники	

2.2.29	Оформление результатов научной деятельности
2.2.30	Силовые полупроводниковые приборы
2.2.31	Современные методы диагностики и исследования наногетероструктур
2.2.32	Физика квантоворазмерных полупроводниковых композиций
2.2.33	Физика наноструктур
2.2.34	Физико-химия и технология наноструктур
2.2.35	Высоковакуумное оборудование в наноэлектронике
2.2.36	Материалы и элементы спинтроники и спинволновой электроники
2.2.37	Мессбауэровская спектроскопия материалов магнитоэлектроники и микросистемной техники
2.2.38	Микросхемотехника
2.2.39	Молекулярно-пучковая и МОС-гидридная технологии
2.2.40	Неразрушающие методы контроля процессов формирования гетерокомпозиций
2.2.41	Планирование научной деятельности
2.2.42	Приборные структуры на некристаллических материалах
2.2.43	Приборные структуры на широкозонных полупроводниках
2.2.44	Приборы и устройства магнитоэлектроники
2.2.45	Приборы и устройства на основе наносистем
2.2.46	Программирование микроконтроллеров
2.2.47	Специальные вопросы физики магнитных явлений в конденсированных средах Часть 1
2.2.48	Технология наногетероструктур
2.2.49	Конструирование светоизлучающих устройств
2.2.50	Магнитные наносистемы, наноматериалы и нанотехнологии
2.2.51	Нормы и правила оформления ВКР
2.2.52	Оборудование для производства наногетероструктурных солнечных элементов
2.2.53	Основы надежности элементной базы электроники в условиях ионизирующего излучения космического пространства
2.2.54	Радиационно-технологические процессы в электронике
2.2.55	Технологии материалов для радиопоглощения и электромагнитного экранирования
2.2.56	Физика и техника магнитной записи
2.2.57	Физика СВЧ полупроводниковых приборов
2.2.58	Электроника органических полупроводников (материалы, технологии, приборы)
2.2.59	Электронные и оптические свойства широкозонных соединений A <sup>2</sup> B <sup>6</sup>
2.2.60	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.61	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.62	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.63	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы

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

#### **ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники**

##### **Знать:**

ПК-4-31 Теорию кривой намагничивания и петли гистерезиса; особенности поведения магнетиков в постоянных и переменных магнитных полях

#### **ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники**

##### **Знать:**

ПК-3-31 Причины образования доменной структуры; методы наблюдения доменной структуры

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

##### **Знать:**

ОПК-1-31 Основные типы магнитного состояния вещества и причины их возникновения; теорию ферромагнетизма, теорию антиферромагнетизма и ферримагнетизма; основные виды взаимодействия в магнитном кристалле в упорядоченном состоянии

ОПК-1-32 Физические процессы, протекающие в магнетике при намагничивании и перемагничивании

<b>ПК-4: Способность обрабатывать результаты измерений опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Осуществлять расчет энергии магнитной кристаллографической анизотропии в кубическом магнитном кристалле
<b>ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У2 Обосновывать применение материала для создания конкретного типа прибора магнитоэлектроники;
ОПК-1-У1 Осуществлять расчеты спиновых, орбитальных и полных магнитных моментов атомов, размагничивающих полей и энергии размагничивания ферромагнитных образцов различной формы, резонансных характеристик
ОПК-1-У3 Использовать полученные знания для прогнозирования и оценки свойств магнитных материалов, их кристаллической и магнитной структуры, состава и применять эти значения для обоснованного выбора магнитного материала с заданным комплексом функциональных свойств;
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыками выполнения расчетов некоторых магнитных характеристик образцов в зависимости от их химического состава, кристаллической структуры, геометрических параметров (толщины) и формы
<b>ПК-3: Способность проводить предварительные измерения опытных образцов изделий электронной техники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 Навыками подготовки образцов магнитных материалов для проведения измерений (испытания); навыками проведения измерений (испытаний) образцов магнитных материалов
<b>ОПК-1: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В3 Навыками решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с физикой магнитных явлений;
ОПК-1-В2 Навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах; объяснения их применения в практических ситуациях;