

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.07.2023 14:21:04

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

# Методы исследования материалов и структур электроники

Закреплена за подразделением

Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Научить основам современных физических структурных методов исследования атомного строения материалов и основам структурных методов контроля технологии получения материалов и структур электроники.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Материаловедение полупроводников и диэлектриков
2.1.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.1.4	Технология материалов электронной техники
2.1.5	Физика диэлектриков
2.1.6	Физика конденсированного состояния
2.1.7	Метрология, стандартизация и технические измерения в магнитоэлектронике
2.1.8	Метрология, стандартизация и технические измерения в полупроводниковой электронике
2.1.9	Статистическая физика
2.1.10	Физические свойства кристаллов
2.1.11	Электроника
2.1.12	Математическая статистика и анализ данных
2.1.13	Методы математической физики
2.1.14	Основы квантовой механики
2.1.15	Физика
2.1.16	Физическая химия
2.1.17	Электротехника
2.1.18	Математика
2.1.19	Органическая химия
2.1.20	Информатика
2.1.21	Химия
2.1.22	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	Вакуумная и плазменная электроника
2.2.2	Квантоворазмерные структуры в нанoeлектронике
2.2.3	Основы радиационной стойкости изделий электронной техники
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.8	Процессы вакуумной и плазменной электроники
2.2.9	Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики
2.2.10	Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом
2.2.11	Элементы и устройства магнитоэлектроники

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

**ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области**

**Знать:**

ОПК-2-31 - возможности основных структурных методов исследования строения материалов;

ОПК-2-32 - методы структурного исследования в конкретных задачах анализа строения материалов и приборных структур микро- и нанoeлектроники.

<b>ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 - возможности основных структурных методов исследования строения материалов; - методы структурного исследования в конкретных задачах анализа строения материалов и приборных структур микро- и нанoeлектроники. - области эффективного применения рентгеновской топографии, электронографии и микроскопии; - чувствительность и точность указанных методов; - теоретические основы методов в объеме достаточном для формулирования задач и анализа результатов.
<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 - возможности основных структурных методов исследования строения материалов; - методы структурного исследования в конкретных задачах анализа строения материалов и приборных структур микро- и нанoeлектроники. - чувствительность и точность указанных методов; - теоретические основы методов в объеме достаточном для формулирования задач и анализа результатов.
<b>ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 - применять расчеты факторов интенсивности для проведения фазового анализа; - применять расчеты и индицирование дифрактограмм для идентификации фаз при фазовом анализе; - осуществлять ориентировку монокристаллов; - описывать текстуры на основе построения полюсных фигур; - осуществлять анализ тонкой структуры зерен; - применять методы рентгеновской дифракционной микроскопии для анализа дефектной структуры монокристаллов; - осуществлять расчеты электронограмм и их анализ; - описывать микроструктуры на основе металлографического анализа; - описывать изображение структур полученных методом просвечивающей электронной микроскопии.
<b>ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 - применять расчеты факторов интенсивности для проведения фазового анализа; - осуществлять ориентировку монокристаллов; - описывать текстуры на основе построения полюсных фигур; - применять методы рентгеновской дифракционной микроскопии для анализа дефектной структуры монокристаллов; - описывать изображение структур полученных методом просвечивающей электронной микроскопии.
<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 - применять расчеты факторов интенсивности для проведения фазового анализа; - применять расчеты и индицирование дифрактограмм для идентификации фаз при фазовом анализе; - осуществлять ориентировку монокристаллов; - описывать текстуры на основе построения полюсных фигур; - осуществлять анализ тонкой структуры зерен; - применять методы рентгеновской дифракционной микроскопии для анализа дефектной структуры монокристаллов; - осуществлять расчеты электронограмм и их анализ
<b>ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 - навыками расчетов дифрактограмм; - навыками использования баз данных структурных параметров кристаллов разных веществ; - навыками использования компьютерных программ анализа результатов структурных экспериментов; - навыками анализа изображений полученных с помощью рентгеновских топограмм, оптического микроскопа и просвечивающего электронного микроскопа; - навыками расчета и анализа электронограмм; - навыками расчета профилей изображений на картинах, полученных методом просвечивающей электронной микроскопии.

**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**

**Владеть:**

УК-1-В1 - навыками расчетов дифрактограмм;  
- навыками использования баз данных структурных параметров кристаллов разных веществ;  
- навыками использования компьютерных программ анализа результатов структурных экспериментов;  
- навыками анализа изображений полученных с помощью рентгеновских топограмм, оптического микроскопа и просвечивающего электронного микроскопа;  
- навыками расчета и анализа электронограмм;  
- навыками расчета профилей изображений на картинах, полученных методом просвечивающей электронной микроскопии.

**ОПК-2: Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области**

**Владеть:**

ОПК-2-В1 - навыками расчетов дифрактограмм;

ОПК-2-В2 - навыками использования баз данных структурных параметров кристаллов разных веществ;  
- навыками использования компьютерных программ анализа результатов структурных экспериментов.