

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 31.07.2023 14:21:03

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

# Материаловедение полупроводников и диэлектриков

Закреплена за подразделением

Кафедра материаловедения полупроводников и диэлектриков

Направление подготовки

11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

Профиль

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

252

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5, 6

аудиторные занятия

119

самостоятельная работа

133

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 5 (3.1) |     | 6 (3.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | Неделя  |     | Неделя  |     |       |     |
| Неделя                                    | 18      |     | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 34      | 34  | 17      | 17  | 51    | 51  |
| Лабораторные                              |         |     | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Практические                              | 34      | 34  |         |     | 34    | 34  |
| Итого ауд.                                | 68      | 68  | 51      | 51  | 119   | 119 |
| Контактная работа                         | 68      | 68  | 51      | 51  | 119   | 119 |
| Сам. работа                               | 76      | 76  | 57      | 57  | 133   | 133 |
| Итого                                     | 144     | 144 | 108     | 108 | 252   | 252 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, в соответствие с учебным планом.   |
| 1.2 | Сформировать представления о материаловедении полупроводников и диэлектриков, как научной дисциплине, изучающей закономерности образования полупроводниковых и диэлектрических фаз и обеспечивающей создание полупроводниковых и диэлектрических материалов с заданными свойствами.         |
| 1.3 | Научить пониманию и анализу зависимости свойств полупроводниковых и диэлектрических материалов, используемых в микроэлектронике, нанoeлектронике, силовой электронике, оптоэлектронике, солнечной энергетике, спинэлектронике от химического и фазового состава, структурного совершенства. |
| 1.4 | Научить умению прогнозировать и рассчитывать свойства полупроводниковых и диэлектрических материалов, в том числе при работе их в приборных устройствах в течение длительного времени.  |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Блок ОП:   |   | Б1.В |
|------------|---|------|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| 2.1.1      | Математическая статистика и анализ данных   |      |
| 2.1.2      | Методы математической физики  |      |
| 2.1.3      | Основы квантовой механики   |      |
| 2.1.4      | Практическая кристаллография  |      |
| 2.1.5      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |      |
| 2.1.6      | Учебная практика по получению первичных профессиональных умений   |      |
| 2.1.7      | Физика  |      |
| 2.1.8      | Физическая химия  |      |
| 2.1.9      | Электротехника  |      |
| 2.1.10     | Математика  |      |
| 2.1.11     | Органическая химия  |      |
| 2.1.12     | Информатика   |      |
| 2.1.13     | Химия   |      |
| 2.1.14     | 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      | Дефекты в оптоэлектронных полупроводниковых приборах на широкозонных материалах                                       |      |
| 2.2.2      | Ионно-плазменная обработка материалов   |      |
| 2.2.3      | Компьютерные технологии проектирования процессов нанoeлектроники  |      |
| 2.2.4      | Материаловедение ферритов и родственных магнитных систем  |      |
| 2.2.5      | Методы исследования материалов и структур электроники   |      |
| 2.2.6      | Нанoeлектроника полупроводниковых приборов и устройств  |      |
| 2.2.7      | Основы проектирования электронной компонентной базы. Пакеты прикладных программ                                       |      |
| 2.2.8      | Основы технологии электронной компонентной базы. Технология тонких пленок   |      |
| 2.2.9      | Полевые полупроводниковые приборы   |      |
| 2.2.10     | Полупроводниковая нанoeлектроника   |      |
| 2.2.11     | Приемники оптического излучения   |      |
| 2.2.12     | Физика импульсного отжига   |      |
| 2.2.13     | Физико-математические модели процессов нанoeлектроники  |      |
| 2.2.14     | Физические основы электроники   |      |
| 2.2.15     | Функциональная нанoeлектроника  |      |
| 2.2.16     | Вакуумная и плазменная электроника  |      |
| 2.2.17     | Квантоворазмерные структуры в нанoeлектронике   |      |
| 2.2.18     | Магнитные измерения   |      |
| 2.2.19     | Оборудование производства ферритовых материалов и радиокерамики   |      |
| 2.2.20     | Основы радиационной стойкости изделий электронной техники   |      |
| 2.2.21     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.22     | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |
| 2.2.23     | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы   |      |
| 2.2.24     | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы   |      |

|        |   |
|--------|---|
| 2.2.25 | Приборы квантовой и оптической электроники                    |
| 2.2.26 | Процессы вакуумной и плазменной электроники                   |
| 2.2.27 | Светоизлучающие полупроводниковые приборы                     |
| 2.2.28 | Технология производства ферритовых материалов и радиокерамики |
| 2.2.29 | Физика взаимодействия частиц и излучений с веществом          |
| 2.2.30 | Элементы и устройства магнитоэлектроники                      |

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

**ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники**

**Знать:**

ПК-2-31 классификацию полупроводниковых и диэлектрических материалов используемых в электронной технике

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

**Знать:**

ОПК-1-31 некоторые разделы физики и химии

**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 физические принципы заложенные в основе методов исследования материалов

**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**

**Знать:**

УК-1-31 физические основы технологических процессов и критерии выбора материалов

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

**Знать:**

УК-2-31 основные свойства материалов используемых в электронной промышленности

**ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники**

**Уметь:**

ПК-2-У2 моделировать отдельные этапы технологических процессов получения полупроводниковых и диэлектрических материалов и приборов твердотельной электроники

**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**

**Уметь:**

ОПК-2-У1 планировать и организовывать измерения физических свойств (электрических, оптических, магнитных, механических и других) полупроводниковых, диэлектрических и металлических материалов

**ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники**

**Уметь:**

ПК-2-У1 анализировать влияние легирующих и фоновых примесей, структурных дефектов на физические свойства полупроводниковых и диэлектрических материалов и приборных структур твердотельной электроники

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

**Уметь:**

УК-2-У1 разрабатывать составы и структуры полупроводниковых и диэлектрических материалов, в том числе наноматериалов, с заданными свойствами

|  |
|--|
| <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 устанавливать влияние различных параметров технологических процессов на свойства получаемых в ходе процессов материалов или приборов и корректировать – с целью получения материала или прибора с заданными свойствами   |
| <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 исследовать физические свойства полупроводниковых, диэлектрических и металлических материалов   |
| <b>ПК-2: Способность контролировать соблюдение режимов технологических операций, процессов производства изделий микроэлектроники</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-2-В1 расчетом процессов легирования и выращивания кристаллов и плёнок полупроводников и диэлектриков  |
| <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 методами оценки и расчета параметров материалов и приборных структур  |
| <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>Владеть:</b>  |
| ОПК-2-В1 использовать приборы и установки для измерения физических свойств (электрических, оптических, магнитных, механических) различных материалов и приборов твёрдотельной электроники  |