

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физические основы микро – и наноэлектроники»

**11.03.03**

(код направления подготовки)

**4 и 5 семестры**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний о физических процессах, лежащих в основе функционирования полупроводниковых структур современной твердотельной микроэлектроники, физической основе функциональной электроники, физической природе эффектов и явлений в наноструктурах и принципах наноэлектроники.

Задачи:

- формирование у студентов базовых знаний в области физических процессов твердотельной микроэлектроники;
- приобретение студентами навыков расчёта параметров полупроводниковых материалов, анализа характеристик полупроводниковых приборов;
- формирование представлений о физической основе функциональной электроники;
- формирование представлений о перспективных направлениях развития микро - и наноэлектроники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1..В.09 «Физические основы микро – и наноэлектроники» относится к дисциплинам вариативной части ОПОП ВО. Пререквизиты дисциплины: «Физика», «Высшая математика», «Введение в проектирование и технологию электронных средств», «Физико-химические процессы в технологии электронных средств», «Компоненты электронных средств».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Частичное освоение компетенций ОПК-1, ОПК-2, ПК-1.

Показатели освоения компетенций.

**ОПК-1:** **знать** физические закономерности процессов в полупроводниковых структурах современной твердотельной микроэлектроники, физические основы и принципы наноэлектроники; **уметь** рассчитывать основные параметры, характеризующие физические процессы в полупроводниках и полупроводниковых устройствах; **владеть** навыками использования знаний физики для анализа физических процессов в полупроводниках и полупроводниковых структурах.

**ОПК-2:** **знать** основные методы и средства проведения экспериментальных исследований характеристик полупроводниковых устройств; **уметь** использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных о характеристиках полупроводниковых устройств; **владеть** навыками критического анализа полученных экспериментальных данных о параметрах и характеристиках полупроводниковых устройств.

**ПК-1:** **знать** простейшие физические и математические модели процессов в полупроводниковых структурах твердотельной микроэлектроники; **уметь** строить простейшие физические модели процессов в микроструктурах интегральных микросхем, по-



лупроводниковых приборов; владеть навыками анализа простейших физических и математических моделей процессов в полупроводниковых структурах твердотельной микроэлектроники.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электропроводность полупроводников: общие сведения о полупроводниках; статистика носителей заряда в собственном полупроводнике; статистика носителей заряда в примесных полупроводниках; подвижность носителей заряда в полупроводниках. Токи в полупроводниках: диффузия и дрейф неравновесных носителей заряда; генерация и рекомбинация носителей заряда. Контактные явления в полупроводниках: физические явления в контакте металла с полупроводником; полупроводниковый электронно-дырочный переход в состоянии равновесия; физические процессы в электронно-дырочном переходе в неравновесном состоянии. Физические принципы работы полупроводниковых структур с электронно-дырочным переходом: физические принципы работы полупроводниковых диодов с электронно-дырочным переходом; виды полупроводниковых диодов; физические процессы в биполярных транзисторах; статические характеристики биполярных транзисторов. Полупроводниковые элементы на структурах металл-диэлектрик-полупроводник: физические процессы в структуре металл-диэлектрик-полупроводник; полевые транзисторы с изолированным затвором; полевые транзисторы с управляющим р-n переходом; биполярные транзисторы с изолированным затвором. Физико-технологические особенности структур полупроводниковых интегральных микросхем: конструкции элементов полупроводниковых интегральных микросхем; принципы технологии производства полупроводниковых микросхем. Основы функциональной электроники: основные направления функциональной электроники; физические основы оптоэлектроники; физические основы магнитоэлектроники. Основы нанoeлектроники: физические принципы нанoeлектроники; материалы и структуры нанoeлектроники; нанотранзисторные структуры; элементы и устройства одноэлектроники и молекулярной нанoeлектроники; принципы функциональной нанoeлектроники.

#### 5. ВИД АТТЕСТАЦИИ – экзамен, экзамен

#### 6. КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ – 9

Составитель: доцент кафедры БЭСТ Фролова Т.Н. Фролова

Заведующий кафедрой БЭСТ Сушкова Л.Т. Сушкова

Председатель  
учебно-методической комиссии направления Сушкова Л.Т. Сушкова

Директор института Галкин А.А. Галкин



Дата: 30.08.2019