

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Электронные приборы и устройства»

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

по дисциплине

«Б.1.1.16 «Физические основы электроники»

направления подготовки

11.03.04"Электроника и наноэлектроника"

Профиль 1 - Электронные приборы и устройства

Форма обучения – очная

Курс – 3,4

Семестр – 5,6,7

Зачетных единиц – 14

Часов в неделю – 3

Всего часов – 504

В том числе:

Лекции – 74

Коллоквиумы – 16

Лабораторные занятия – 108

Самостоятельная работа – 306

курсовой проект – 6,7

Зачет – 5

Экзамен – 6,7

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины: изучение и теоретическое исследование физических процессов, связанных с прохождением электрического тока в вакууме и газе;

изучение физических процессов и законов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых приборов, и определяющих характеристики и параметры этих приборов, формирование навыков экспериментальных исследований и техники измерений характеристик и параметров полупроводниковых приборов;

изучение физических процессов и законов, лежащих в основе работы электронных вакуумных устройств СВЧ.

Задачи изучения дисциплины: изучение основ физики электронных приборов и устройств, а также физических явлений и процессов, лежащих в основе работы приборов вакуумной и плазменной электроники, полупроводниковых приборов и электронных вакуумных устройств СВЧ.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Физические основы электроники» является одной из естественнонаучных дисциплин при подготовке бакалавров по профилю «Электронные приборы и устройства» и является базовой дисциплиной для изучения ряда последующих дисциплин, таких как «Физические основы электроники (Часть 3)», «Микроэлектроника» «Микросхемы и микропроцессоры в электронных устройствах», «Импульсные и цифровые устройства», «Основы проектирования электронной компонентной базы» и др. Для усвоения данной дисциплины студентам необходимо усвоить следующие дисциплины: математика, теоретические основы электротехники, физика, квантовая механика и статистическая физика, электродинамика, электротехника и электроника, вакуумная и плазменная электроника.

В процессе изучения дисциплины студенты должны иметь четкое представление о дифференциальных уравнениях с постоянными коэффициентами и методами их решения, а также с общими свойствами заряженных и нейтральных частиц; знания общих закономерностей электрических и магнитных полей.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1);

-способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2).

Студент должен знать:

- виды эмиссии частиц из твердого тела и их применение; особенности действия электрических и магнитных полей на заряженные частицы и вещество в целом; основные управления движения частиц в вакууме и газе; основные виды газовых разрядов (после 5 семестра),

- физико-технические основы полупроводниковой электроники; основы физики твердого тела; принципы использования физических эффектов в твердом теле в электронных приборах и устройствах твердотельной электроники; конструкции, параметры, характеристики и методы их моделирования; основные физические процессы, лежащие в основе принципов действия электронных приборов и устройств, методы их аналитического описания, факторы, определяющие их параметры и характеристики, конструкции и области применения; основные физические процессы, лежащие в основе действия приборов, методы их аналитического описания, факторы, определяющие их параметры и характеристики (после 6 семестра);

- принципы использования физических эффектов в приборах и устройствах микроволновой вакуумной электроники их конструкции, параметры и характеристики; механизмы функционирования важнейших типов СВЧ устройств; способы формирования электронных потоков и отбора энергии для СВЧ устройств, современные тенденции в развитии СВЧ электроники (после 7 семестра).

Студент должен уметь:

- составлять уравнения движения заряженных частиц в вакууме; составлять уравнения моментов для функции распределения частиц по скоростям и уметь рассчитывать средние статистические величины: скорость, температуру, поток энергии (после 5 семестра);

- применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе принципов работы приборов и устройств; применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования электронных приборов и устройств твердотельной электроники и наноэлектроники; рассчитывать основные параметры и характеристики электронных приборов и устройств, осуществлять оптимальный выбор прибора для конкретного применения; применять полученные знания для объяснения принципов работы электронных приборов и устройств (после 6 семестра).

- применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной микроволновой электроники, анализировать качество работы СВЧ систем (после 7 семестра).

Студент должен владеть:

- навыками процессов формирования потоков заряженных частиц в газе и вакууме с помощью электрических и магнитных полей (линз) (после 5 семестра);

- информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств; методами экспериментальных исследований параметров и характеристик электронных приборов и устройств твердотельной электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования; методами компьютерного проектирования и экспериментального исследования электронных приборов и устройств; информацией об областях применения и перспективах развития электронных приборов и устройств (после 6 семестра);

- методами компьютерного проектирования и экспериментального исследования микроволновых приборов и устройств; методами обработки и оценки погрешности результатов измерений; методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной микроволновой электроники (после 7 семестра).