


|                                                                                |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования и науки РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Аннотация рабочей программы дисциплины                                     |       |                                                                                     |

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых устройств»

по направлению 03.03.03 «Радиофизика» (бакалавриат)

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

**Цель освоения дисциплины** - специальная подготовка студентов в области контроля качества при разработке и массовом производстве полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, ознакомление их с современными методами и оборудованием автоматического контроля электрических параметров; формирование практических знаний в области физики полупроводников и полупроводниковых приборов с элементами наноразмерного диапазона - квантовых точек, квантовых нитей, квантовых ям, кластеров и преципитатов; научить студента оценивать параметры полупроводниковых приборов, созданных с использованием нанотехнологий; дать практические знания в области экспериментального определения рекомбинационных параметров

#### **Задачи освоения дисциплины:**

- освоение физических основ диагностики и анализа полупроводниковых приборов;
- дать прикладные навыки об основных аналитических характеристик методов, применения математической статистики для обработки результатов определения и описания метрологических характеристик методов и методик диагностики.

#### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

«Методы анализа, диагностики и контроля полупроводниковых приборов» относится к дисциплине по выбору студента вариативной части Б1.В (Б1.В.ДВ.3). Данная дисциплина формирует навыки контроля качества и определения параметров различных полупроводниковых приборов. «Методы анализа, диагностики и контроля полупроводниковых приборов» базируется на знании теории электро-магнитного излучения и его распространения в веществе, зонной теории и физики полупроводниковых структур, способов создания  $p$ - $n$ -переходов, поэтому читается в заключительном семестре. Она читается в 5-ом семестре 3-ого курса и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- Математический анализ
- Аналитическая геометрия
- Механика
- Научные основы школьного курса физики
- Математический анализ функций многих переменных
- Молекулярная физика
- Линейная алгебра
- Векторный и тензорный анализ
- Электричество и магнетизм
- Теория вероятностей и математическая статистика

|                                                                                |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования и науки РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Аннотация рабочей программы дисциплины                                     |       |                                                                                     |

- Дифференциальные уравнения
- Основы радиоизмерений
- Проектная деятельность
- Методы математической физики
- Интегральные уравнения и вариационное исчисление
- Колебания и волны, оптика
- Распространение электромагнитных волн в однородных, периодических и наноструктурах
- Численные методы в квантовой оптике
- Микропроцессорные системы
- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
- Конструирование интегральных микросхем, микросборок и СВЧ-модулей

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- Уметь использовать базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук
- Уметь использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
- Уметь использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
- Уметь использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией
- Уметь проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
- Уметь использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований

Данная дисциплина является предшествующей для будущего изучения следующих специальных дисциплин:

- Теоретические основы электротехники
- Электродинамика СВЧ
- Электродинамика
- Теория колебаний
- Физическая электроника
- Полупроводниковая электроника
- Радиоэлектроника
- Квантовая механика

|                                                                                |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования и науки РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Аннотация рабочей программы дисциплины                                     |       |                                                                                     |

- Микро- и наноэлектроника
- Автоматизация эксперимента
- Микро- и наносхемотехника
- Интегральная и волоконная оптика
- Квантовая электроника
- Практикум по квантовой электронике
- Практикум по электронике
- Оптоэлектронные устройства
- Оптические направляющие среды и пассивные компоненты ВОЛС
- СВЧ полупроводниковые приборы и методы автоматизированного контроля электропараметров СВЧ-модулей
- Термодинамика и статистическая физика
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок
- Статистическая радиофизика и нанооптика
- Практикум по интегральной и волоконной оптике
- Преддипломная практика
- Научно-исследовательская работа
- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Код и наименование реализуемой компетенции                                                                                                      | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК – 1 - способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности | <p>Знать:</p> <p>теорию туннелирования и рекомбинации;</p> <p>основные параметры и рабочие характеристики полупроводниковых приборов;</p> <p>Уметь:</p> <p>творчески использовать теоретические знания в процессе последующего обучения в соответствии с учебным планом подготовки специалистов</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками моделирования характеристик идеальных</p> |

|                                                                                |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования и науки РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Аннотация рабочей программы дисциплины                                     |       |                                                                                     |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                   | полупроводниковых приборов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК – 2 - способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии | <p>Знать:</p> <p>Основы информационного поиска справочной информации по рабочим характеристикам полупроводниковых приборов</p> <p>Уметь:</p> <p>самостоятельно приобретать новые знания по теории диагностики полупроводниковых приборов с нановключениями;</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками информационного поиска справочной информации по используемым полупроводниковым приборам</p>                                                                |
| ПК – 2 - способностью использовать основные методы радиофизических измерений                                                      | <p>Знать:</p> <p>современные методы анализа и диагностики полупроводниковых приборов;</p> <p>структуру, функциональный состав и принцип действия типовой системы контроля электрических параметров полупроводниковых приборов</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить эксперименты и расчеты по определению параметров приборов и дефектов в полупроводниках;</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками метрологической оценки параметров полупроводниковых приборов.</p> |

#### 4. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

#### 5. Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины используются традиционные методы и формы обучения (практикум, самостоятельная работа).

При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самостоятельная работа, сопряженная с основными аудиторными занятиями (проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины); подготовка к выполнению лабораторных работ; подготовка к тестированию; подготовка к сдаче зачета;

|                                                                                |       |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Министерство образования и науки РФ<br>Ульяновский государственный университет | Форма |  |
| Ф – Аннотация рабочей программы дисциплины                                     |       |                                                                                     |

внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного характера.

## **6. Контроль успеваемости**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля: тестирование, устный опрос.

Промежуточная аттестация проводится в форме: **зачет**.