

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Физические основы электроники»

Дисциплина «Физические основы электроники» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины – формирование базовых знаний в области физики для объяснения устройства и принципов работы приборов современной электроники их параметров, характеристик, включая твердотельную, квантовую и оптическую электронику, а также технику сверхпроводников. Изучение принципов построения и функционирования типовых электронных устройств. Задачи учебной дисциплины • формирование знаний - изучение основных физических законов и явлений, лежащих в основе принципов работы элементов современных электронных устройств; • формирование умения - чтения принципиальных электрических схем и анализа работы отдельных узлов электронных устройств; • формирование навыков - экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

• материалы и компоненты электронной техники; • электронные приборы, устройства; • электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока; • физические эффекты в вакууме, плазме и твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; • методы экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, приборов и устройств твердотельной, плазменной и оптической электроники..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	32	32	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Контактные явления в полупроводниках	4	8	0	14
Тема 7. Электронно-дырочный переход. Механизм образования р-п перехода. Понятия основных и неосновных носителей заряда. Энергетическая диаграмма р-п перехода. Потенциальный барьер в электронно-дырочном переходе. Тема 8. Прямое и обратное включение р-п перехода. Энергетическая диаграмма р-п перехода и потенциальный барьер в прямом и обратном включении. Плотности тока электронов и дырок в полупроводниках различной проводимости, находящихся в металлургическом контакте. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Емкость р-п перехода. Контакт вырожденных ПП (туннельный эффект). Гетеропереходы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Контакт полупроводника с металлом	2	6	0	11
Тема 9. Контакт полупроводника с металлом. Контакт полупроводника с металлом. Контакт Шоттки. Энергетическая диаграмма. Потенциальный барьер контакта Шоттки. Понятие выпрямляющего и невыпрямляющего контакта. Тема 10. Термоэлектрические явления в полупроводниках Эффект Пельтье. Полупроводниковые элементы Пельтье. Конструкция и принцип действия. Обратимость термоэлектрического эффекта.				
Собственная и примесная проводимость полупроводников	2	4	0	10
Тема 5. Проводимость собственных полупроводников. Механизмы электронной и дырочной проводимости в полупроводниках. Понятия генерации и рекомбинации носителей заряда. Подвижность носителей заряда. Зависимость проводимости собственных полупроводников от температуры. Тема 6. Проводимость примесных полупроводников. Механизм образования донорных и акцепторных энергетических уровней. Зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры.				
Основные понятия зонной теории твердого тела	2	0	0	6
Тема 1. Структура электронных оболочек атомов, квантовые числа. Основные понятия и определения квантовой теории. Гипотеза М.Планка. Гипотеза де Бройля. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Спиновое квантовое число. Химическая связь между атомами. Тема 2. Основные понятия зонной теории твердого тела. Механизм образования энергетических зон. Построение энергетических диаграмм химических соединений. Физическая сущность разделения веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники.				
Полупроводниковые приборы и устройства на их основе	6	14	0	35

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 11. Полупроводниковые резисторы Термисторы. Позисторы. Варисторы. Фоторезисторы. Параметры, ВАХ и примеры практического использования.</p> <p>Тема 12. Полупроводниковые диоды Диоды. Стабилитроны. ВАХ диодов и стабилитронов. Разновидности диодов. Выпрямители напряжения. Схемы стабилизаторов напряжения с использованием стабилитронов. Светодиоды и полупроводниковые лазеры, принцип действия, характеристики.</p> <p>Тема 13. Транзисторы Биполярные транзисторы, принцип работы и характеристики. Динамический режим работы транзистора. Схемы усилителей на транзисторах. Дифференциальный усилитель. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом и изолированным затвором, принцип работы и характеристики. Импульсные преобразователи постоянного тока и инверторы.</p> <p>Тема 14. Четырехслойные полупроводниковые приборы. Динисторы. Тринисторы. Симисторы. Принцип работы, характеристики.</p> <p>Тема 15. Оптоэлектронные приборы Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители. Фотодиоды. Принцип работы, параметры, схемы включения. Диодные, транзисторные и тиристорные оптопары. Понятие гальванической развязки.</p> <p>Тема 16. Газоразрядные приборы Классификация по видам разряда в газе. ВАХ. Применение.</p>				
Электрический ток в металлах	2	0	0	14
<p>Тема 3. Классическая и квантовая теории тока в металлах Противоречия классической теории электропроводности металлов. Основные понятия квантовой теории электропроводности металлов. Статистика Ферми – Дирака. Уровень Ферми. Идеальная кристаллическая решетка. Зависимость проводимости металлов от температуры. Термоэлектрические явления в проводниках.</p> <p>Тема 4. Явление сверхпроводимости. Теория сверхпроводимости. Электрические и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
магнитные свойства сверхпроводников. Виды сверхпроводников, высокотемпературная сверхпроводимость. Электрический ток в сверхпроводниках. Макроскопический квантовый эффект в кольце с током. Применение сверхпроводников.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	32	0	90
ИТОГО по дисциплине	18	32	0	90