

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы электроники»

Дисциплина «Физические основы электроники» является частью программы специалитета «Электрификация и автоматизация горного производства (СУОС)» по направлению «21.05.04 Горное дело».

Цели и задачи дисциплины

Изучение физических эффектов и процессов, лежащих в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов.

Изучаемые объекты дисциплины

полупроводники электровакуумные приборы оптоэлектронные приборы.

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:	48	48	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)		16	16
- лабораторные работы (ЛР)		18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		10	10
- контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	60	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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				

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	0	2	10
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				
Основные понятия зонной теории твердого тела	2	0	0	10
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.				
Электрический ток в металлах	2	0	0	5
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.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Идеальная кристаллическая решетка. Зависимость проводимости металлов от температуры. Термоэлектрические явления в проводниках. Тема 4. Явление сверхпроводимости. Теория сверхпроводимости. Электрические и магнитные свойства сверхпроводников. Виды сверхпроводников, высокотемпературная сверхпроводимость. Электрический ток в сверхпроводниках. Макроскопический квантовый эффект в кольце с током.				
Полупроводниковые приборы и устройства на их основе	6	18	8	20
Тема 11. Полупроводниковые резисторы Термисторы. Позисторы. Варисторы. Фоторезисторы. Параметры, ВАХ и примеры практического использования. 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. 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. Тема 14. Четырехслойные полупроводниковые приборы. Динисторы. Тринисторы. Симисторы. Принцип работы, характеристики. Тема 15. Оптоэлектронные приборы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Фотоэлементы и фотоэлектронные умножители. Фотодиоды. Принцип работы, параметры, схемы включения. Диодные, транзисторные и тиристор				
Контактные явления в полупроводниках	2	0	0	10
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. Вольтамперная характеристика (ВАХ) р-п перехода. Емкость р-п перехода.				
Собственная и примесная проводимость полупроводников	2	0	0	5
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.				
ИТОГО по 5-му семестру	16	18	10	60
ИТОГО по дисциплине	16	18	10	60