

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника»

Дисциплина «Электроника» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (Автоматизированный электропривод и робототехнические комплексы)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

Цели и задачи дисциплины

Формирование теоретических знаний физических основ функционирования современных электронных и микроэлектронных элементов, принципов работы электронных приборов и их характеристик, электронных схем и функциональных узлов аналоговой и цифровой электроники и микроэлектроники, умения использовать приемы и методы расчета типовых схем, навыков проведения физического эксперимента по изучению характеристик электронных устройств.

Изучаемые объекты дисциплины

Физические основы электроники, электронные полупроводниковые приборы, электронные устройства на дискретных и микроэлектронных элементах аналогового типа: усилители переменного и постоянного тока, генераторы; электронные устройства цифрового типа: электронные ключи, базовые логические элементы; схемотехника основных цифровых устройств: триггеров, счетчиков и комбинационных логических схем; методы расчета схем на электронных элементах, способы экспериментального исследования электронных устройств.

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)				16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)				4	4
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54			
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36	36			
Дифференцированный зачет					
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				
<p>Физические основы электроники. Элементная база электроники.</p> <p>Раздел 1. Физические процессы и явления в полупроводниковых материалах, контактах и р-п-переходе. Основные полупроводниковые приборы, применяемые в электронике.</p>	4	4	4	10
<p>Тема 1. Введение. Общие сведения о полупроводниках. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. История перспективы развития электроники. Структура и носители заряда в полупроводниках. Зонная теория и распределенные носители в зонах. Дрейфовые и диффузионные токи в полупроводниках.</p> <p>Тема 2. Электронно-дырочный переход (р-п-переход). Физика работы перехода. Прямое и обратное включение р-п-перехода. Вольтамперная характеристика идеального и реального переходов. Виды пробоев и емкость перехода.</p> <p>Тема 3. Полупроводниковые диоды. Полупроводниковые диоды и их разновидности: выпрямительные, импульсные, диоды Шоттки, стабилитроны и стабисторы, варикапы - их условные обозначения, принцип действия, маркировка и применение.</p> <p>Тема 4. Биполярные транзисторы. Устройство, принцип работы, схемы включения биполярного транзистора. Входная и выходная вольтамперные характеристики. Н-параметры биполярного транзистора. Т-образная эквивалентная схема замещения. Частотные свойства.</p> <p>Тема 5. Полевые транзисторы. Полевой транзистор с управляемым р-п-переходом. МОП- и МДП-транзисторы. Принцип работы, параметры и статистические ВАХ. Эквивалентная схема.</p> <p>Тема 6. Тиристоры и фотополупроводниковые приборы. Виды тиристоров, их устройство, принцип действия, схема включения, вольтамперные характеристики, назначение. Фотополупроводниковые приборы.</p>				
<p>Электронные усилители.</p> <p>Раздел 2. Усилители переменного тока.</p>	4	4	4	10
<p>Тема 7. Классификация и параметры усилителей. Классификация, основные параметры и характери-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>стики. Основные параметры и характеристики электронных усилителей. Амплитудная и амплитудно-частотная характеристики. Классы усиления.</p> <p>Тема 8. Усилители напряжения низкой частоты. Методы задания рабочей точки. Методы стабилизации рабочей точки. Анализ усилительного каскада по постоянному току. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Усилительный каскад на полевом транзисторе.</p> <p>Тема 9. Анализ усилительного каскада по схеме с общим эмиттером. Режим малого сигнала усилительного каскада по переменному току. Эквивалентная малосигнальная схема каскада. Параметры по переменному току в области средних частот. Зависимость параметров каскада от частоты в области низких частот и в области высоких частот.</p> <p>Тема 10. Обратные связи в усилителях. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на величину коэффициента, входное и выходное сопротивление усилителя, коэффициенты частотных и нелинейных искажений. Применение отрицательной обратной связи в усилителях. Составной транзистор.</p> <p>Тема 11. Усилители мощности. Особенности построения и работы усилителей мощности. Усилитель класса «А» с трансформаторной связью. Двухтактные трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности.</p>				
Раздел 3. Усилители постоянного тока. Операционные усилители.	2	4	4	10
<p>Тема 12. Усилители постоянного тока Особенности построения усилителей постоянного тока. Усилитель с непосредственной связью. Дифференциальный усилитель. Генератор стабильного тока.</p> <p>Тема 13. Операционные усилители. Операционный усилитель. Свойства идеального операционного усилителя. Амплитудная и частотная характеристики операционного усилителя. Схемы включения операционного усилителя. Расчет нижней и верхней граничной частоты. Линейные и нелинейные преобразования на базе ОУ.</p>				
Раздел 4. Импульсная и цифровая электроника. Электронные ключи, логические элементы и цифровые устройства.	4	2	2	10
<p>Тема 14. Цифровые ключи. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Статический режим транзисторного ключа: режим отсечки, режим насыщения. Переходные процессы и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
<p>быстродействие ключа. Ненасыщенный ключ. Транзисторный ключ на МОП транзисторах . Ключ на комплиментарных транзисторах.</p> <p>Тема 15. Логические элементы. Выполнение базовых логических операций. Логические элементы в интегральном исполнении. Базовые элементы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ), транзисторно- транзисторной логики с диодами Шоттки (ТТЛШ), КМОП логики.</p> <p>Тема 16. Логические и цифровые устройства. RS-асинхронные и RSC-синхронизированные уровнем и фронтом триггеры. D- триггер, Т-триггер, Ж-триггер. Регистры. Суммирующие, вычитающие ,реверсивные, последовательные и параллельные счетчики. Сумматоры чисел в двоичном коде. Кодер, декодер. Мультиплексор, демультиплексор.</p>				
<p>Электронные генераторы. Источники вторичного питания. Раздел 5. Электронные генераторы гармонических и импульсных колебаний.</p>	2	2	2	10
<p>Тема 17. Генераторы синусоидальных колебаний. Условия возбуждения генератора. Генератор с трансформаторной связью. Трехточечные LC-генераторы. Генератор с многозвенной RC-цепью. Генератор с мостом Вина и двойным Т-образным мостом.</p> <p>Тема 18. Релаксационные генераторы. Параметры прямоугольных импульсов. Мультивибратор на биполярных транзисторах. Мультивибраторы на логических элементах. Мультивибратор на операционном усилителе. Расчет мультивибратора на биполярных транзисторах и операционном усилителе.</p>				
<p>Раздел 6. Источники вторичного питания.</p>	2			4
<p>Тема 19. Выпрямители и фильтры. Назначение и характеристики источников вторичного электропитания. Построение источников вторичного питания. Неуправляемые выпрямители. Расчетные соотношения для выпрямленных токов и напряжений. Сглаживание пульсаций. Емкостные и индуктивные фильтры. Трехфазные выпрямители.</p> <p>Тема 20. Электронные стабилизаторы. Параметрический стабилизатор напряжения. Аналоговый компенсационный стабилизатор. Релейно-импульсный стабилизатор. Управляемые выпрямители Инверторы.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	16	54
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	54

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Электронно-дырочный переход (р-п переход). Физика работы перехода. ВАХ идеального и реального переходов. Виды пробоев и емкость перехода. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Определение параметров полупроводниковых приборов по вольтамперным характеристикам.
2	Биполярные транзисторы. Устройство, принципы работы, схемы выключения. Вольт-амперная характеристика (ВАХ). Эквивалентная схема замещения. И-параметры. Частотные свойства.
3	Усилитель напряжения низкой частоты (УННЧ). Схема, назначение элементов. Анализ по постоянному и переменному току. Расчет коэффициента усиления, входного и выходного сопротивления.
4	Анализ работы усилителя на базе операционного усилителя. Схемы включения ОУ (инвертирующая и неинвертирующая схемы включения). Линейные и нелинейные преобразователи на базе ОУ.
5	Работа транзистора в режиме ключа. Разновидности биполярных и полевых ключей. Интегральные логические элементы (ЭТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, ИЧЛ, МОП, КМОП). Построение комбинационных и последовательных цифровых устройств на логических элементах.
6	Электронные генераторы. Условия возбуждения. Генераторы гармонических колебаний LC и RC типов. Расчет электронных генераторов с мостом Вина, с многозвенной RC-цепью на операционном усилителе.
7	Мультивибраторы на базе ОУ. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). ГЛИН с повышенной линейностью. Расчет мультивибратора на ОУ.
8	Источники вторичного питания непрерывного и импульсного содействия. Однофазные выпрямители. Схемы, основные соотношения. Расчет выпрямителя и сглаживающего фильтра по заданным параметрам тока и напряжения на нагрузке.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование полупроводниковых диода и стабилитрона
2	Исследование биполярного транзистора
3	Исследование однокаскадного усилителя звуковой частоты
4	Исследование двухтактного усилителя мощности
5	Исследование усилителя постоянного тока
6	Исследование работы мультивибратора
7	Исследование мостового выпрямителя с фильтром