

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электроника и схемотехника»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
16.03.01 «Техническая физика» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Физико-химическое материаловедение

Общий объем дисциплины – 8 з.е. (288 часов)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-8: способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;
- ПК-4: способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики;
- ПК-7: способностью проводить инструктаж и обучение младшего технического персонала правилам применения современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Электроника и схемотехника» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 3.

Объем дисциплины в семестре – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Введение в дисциплину. Теоретические и экспериментальные исследования в области технической физики, способствующие развитию современной электроники и схемотехники..

Цели и задачи дисциплины, виды и объем учебной нагрузки, основные термины и определения, краткая история развития электронной и интегральной схемотехники.

2. Полупроводниковые диоды.. Современная элементная база электроники, как способ развития физической, аналитической аппаратуры различного назначения. Элементная база электроники. Свойства полупроводников. Основные сведения об электронно-дырочном переходе.

Классификация диодов. Универсальные диоды, стабилитроны, туннельные и обращенные диоды, диоды Шоттки, варикапы и светодиоды. Принцип действия, основные параметры и характеристики..

3. Транзисторы. Устройство биполярного и полевого транзисторов, их разновидности и обозначения

на электрических принципиальных схемах. Модели транзисторов.

Основные параметры транзисторов, схемы включения и замещения. Семейства вольт-амперных характеристик транзисторов. Другие виды транзисторов..

4. Тиристоры. Устройство и принцип действия тиристора и симистора. Семейства вольт-амперных

характеристик. Разновидности тиристоров и симисторов. Условные обозначения на схемах..

5. Фотоприборы. Методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов для задач электроники на примере фотоэффекта. Принцип фотоэффекта. Фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и

фототиристоры. Оптоэлектронные приборы. Основные технические характеристики..

6. Интегральные микросхемы. Применение современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики для развития микроэлектроники. Классификация микросхем. Аналоговые, цифровые и гибридные микросхемы.

Основные функциональные устройства, реализуемые на микросхемах. Обозначения

микросхем на электрических принципиальных схемах..

7. Усилители переменного и постоянного тока. Принцип действия, классификация. Усилительные каскады, режимы работы. Методы расчёта усилительных каскадов на транзисторах. Способы температурной стабилизации рабочей точки. Особенности построения схем усиления постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля в УПТ. Балансная схема. Частотные и переходные характеристики Обратные связи в усилителях. Многокаскадные усилители. Классы усиления усилителей (А, АВ, В, С и D). Операционные усилители (ОУ) на микросхемах. Идеальные и реальные ОУ. Схемы инвертора, сумматора, интегратора, дифференциатора и др. на ОУ. Активный фильтр, схемы балансировки, частотной коррекции ОУ. Усилители мощности на микросхемах. Методика выбора типов микросхем из каталогов..

8. Цифровые функциональные устройства на микросхемах. Логические элементы, триггеры, регистры, счетчики, дешифраторы, шифраторы, сумматоры и т.д. Таблицы истинности, переходов, временные диаграммы работы. Элементы алгебры логики для проектирования цифровых схем..

9. Вторичные источники питания. Назначение и технические характеристики источников напряжения. Аналоговые и импульсные источники напряжения. Методика выбора или расчета параметров источников вторичного питания. Источники тока. Заключение..

Форма обучения очная. Семестр 4.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Базовые конфигурации микросхем. Применение современных наукоемких аналитических и технологических средств технической физики для задач схемотехники на примере построения схем конфигурации аналоговых микросхем. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем. Базовые схемные конфигурации цифровых микросхем. ТТЛ с простым и сложным инвертором. Особенности построения и виды интегральных усилителей..

2. Усилители сигналов на полупроводниковых компонентах. Усилители сигналов на полупроводниковых компонентах. Классификация усилителей, основные параметры и характеристики Эквивалентные схемы усилителей. Активный четырехполюсник. Обратная связь и её влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Положительная и отрицательная обратная связь в усилителях сигналов. Петлевое усиление и глубина обратной связи. Устойчивость усилителей с ОС. Частотнозависимая ОС и АЧХ усилителей с ОС. Статический режим работы усилительных каскадов на транзисторах. Расчет режима работы транзистора по постоянному току. Режимы класса А, В, С, D. Линия нагрузки. Выбор рабочей точки. Способы включения транзисторов в усилительных каскадах и особенности их расчета по постоянному току. Термостабилизация рабочей точки. Схемы подачи напряжения смещения на транзисторы. Усилительный каскад. Дифференциальные усилители постоянного тока. Схемотехника усилителей с непосредственными связями. Усилители низкой частоты, коэффициент усиления, АЧХ, основные схемы построения. Резонансные усилители. Мощные усилительные каскады. Особенности схемотехники многокаскадных усилителей в интегральном исполнении..

3. Операционные усилители (ОУ) и их применение.. Основные виды ОУ, их параметры и характеристики. Основы схемотехники, частотная коррекция, защита от перегрузок. ОУ охваченные обратной связью, погрешность и стабильность коэффициента усиления. Частотная и переходная характеристики. Основные схемы применения ОУ..

4. Компараторы напряжения.. Характеристики компараторов. Компараторы с положительной обратной связью. Схемотехника компараторов. Динамические характеристики компаратора..

5. Активные RC - фильтры.. Передаточная функция, методы аппроксимации. Методы расчета активных RC - фильтров НЧ, ВЧ, ППФ, ПЗФ. Активные фильтры с переключаемыми конденсаторами..

6. Генераторы электрических сигналов.. Генераторы синусоидальных колебаний. Основные

принципы генерации. Обратная связь. RC - генераторы на транзисторах и на ОУ. Стабилизация частоты. Генераторы прямоугольных импульсов. Блокинг - генераторы. Генераторы линейно - изменяющегося напряжения и тока..

7. Электронные ключи.. Общие сведения об импульсных процессах и устройствах. Цифровые и аналоговые электронные ключи. Принцип действия, схемотехника и основные параметры. Статические и динамические характеристики ключей на транзисторах. Мощные быстродействующие ключи на составных транзисторах..

8. Цифровая электроника.. Применение методов исследования физико-технических объектов , процессов и материалов для задач цифровой электроники. Основы импульсной и цифровой схемотехники. Логические элементы (ЛЭ). Интегральные схемы со структурами комбинационного типа. Триггеры, их классификация и основные схемные решения на транзисторах. Счетчики, регистры, элементы памяти. Таблицы состояний и прикладные уравнения. Примеры построения счетчиков, сдвиговых регистров, запоминающих устройств. Микропроцессорные комплексы и устройства. Основные характеристики и классификация микропроцессоров. Основы архитектуры микропроцессорных устройств..

Разработал:
старший преподаватель
кафедры ИТ
Проверил:
Декан ФИТ

В.С. Падалко

А.С. Авдеев