

Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.08 Основы микроэлектроники и схемотехники

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика,
Профиль: Системное программирование и компьютерные технологии

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: теоретическое и экспериментальное изучение принципов действия, устройства и характеристик аналоговых и цифровых полупроводниковых приборов и устройств, являющихся основой современных информационных и автоматических систем.

Задачи: в процессе прохождения дисциплины студенты должны приобрести умение и навыки по экспериментальному исследованию режимов работы и характеристик цифровых схемотехнических устройств (приборов), ориентироваться в выборе современных этих устройств для конкретных применений на практике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы микроэлектроники и схемотехники» (Б1.В.8) относится к вариативной части блока Б1 по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Изучение данной дисциплины базируется на знании дисциплин цикла «Общие математические и естественнонаучные дисциплины» (математика). Дисциплина занимает одно из центральных мест в системе подготовки инженера.

Дисциплина изучается в 4-м семестре. Всего ЗЕТ – 3, часов – 108, в том числе лекции – 36 часов, лабораторные работы – 36 часов. Вид промежуточной аттестации – экзамен (36 часов).

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

- ОПК-2 - способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- ПК-5 - способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы построения, параметры и характеристики аналоговых и цифровых элементов ЭВМ, функциональные узлы комбинационного и последовательного типа;
- основные термины и определения, используемые в электротехнике и электронике;
- характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов электротехники и электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;
- структуру и состав типовых схем электротехники и электроники, методы и алгоритмы их анализа и синтеза.

уметь:

- ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с системой выбора элементов при заданных требованиях и параметрах (временных, мощностных, надежностных);
- узнавать схемы электротехники и электроники;
- анализировать схемы в режиме постоянного тока;
- проводить анализ и синтез цифровых комбинационных и последовательных схем;

- проводить анализ типовых схем электротехники и электроники посредством автоматизированных систем схемотехнического проектирования и моделирования.
- владеть:
- методами построения математических моделей (эквивалентных) схем цепей и устройств электроники.

4. Краткое содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину.

Электроника как область науки и техники. Разделы электроники. Место и роль микросхемотехники в электронике и вычислительной технике.

Тема 2. Физические основы полупроводниковой микроэлектроники.

Физические явления и процессы в полупроводниковых структурах.

Тема 3. Элементная база современных электронных устройств.

Полупроводниковые приборы: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Оптоэлектронные приборы: светодиоды, фотодиоды, оптроны.

Аналоговое и цифровое представление преобразуемой информации. Описание импульсных сигналов и их кодирование. Аналоговые и цифровые полупроводниковые ключи.

Основы математического аппарата анализа и синтеза логических устройств (логическая функция, логические операции, 2аксиомы булевой алгебры, некоторые полезные соотношения, минимизация логических функций, логический базис). Условные обозначения цифровых элементов в схемотехнике и микроэлектронике.

Схемотехника многовыходных логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ, исключающее ИЛИ, равнозначность. Универсальность элементов Шеффера и Пирса.

Шифраторы и дешифраторы. Применение в вычисл. технике.

Мультиплексоры. Синтез комбинационных схем на мультиплексорах. Демультимплексоры. Цифровые компараторы. Инкрементор. Коммутатор. Применение в вычислительной технике.

Сумматоры. Применение в вычислительной технике.

Тема 4. Цифровые схемы последовательного типа.

Триггеры. Понятия о триггерной системе. Основные типы триггеров, их условное обозначение в схемотехнике.

Асинхронный и синхронный RS-триггеры. Характеристическое уравнение RS-триггера, логика работы схем на RS -триггерах. Применение в электронной технике.

Законы функционирования JK-триггера, его отличительные особенности от RS-триггера, логика работы схем на JK-триггерах, D и T- триггеры. Применение в вычислительной технике.

Тема 5. Цифровые схемы последовательного типа.

Регистры. Регистры памяти (накопительные, хранения). Регистры сдвига. Синтез четырехразрядных схем регистров памяти и сдвига. Регистровые цифровые запоминающие устройства. Применение в вычислительной технике.

Счетчики. Коэффициент пересчета (модуль счета) Двоичный асинхронный счетчик (с последовательным переносом). Синтез схемы счетчика с комбинированным переносом. Двоичный синхронный счетчик (с параллельным переносом). Применение в вычислительной технике.

Классификация микросхем памяти. Основные структуры полупроводниковой памяти.

Перспективы развития интегральных микросхем, организация модулей ОЗУ.

Постоянные запоминающие устройства. Репограммируемые ПЗУ. Перспективы развития современной микроэлектроники.

Элементы конструирования цифровых устройств. Требования к выполнению схем и иллюстративных документов.