

Программа учебной дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры»

Утверждена

Академическим советом ООП
Протокол № 4 от «28»__06__2018 г.

Автор	Каперко А.Ф.
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	44
Самостоятельная работа (час.)	184
Курс	4
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Целями освоения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» являются овладение теоретическими и практическими знаниями по цифровым устройствам и микропроцессорам для систем связи и инфокоммуникационной техники, ориентированными на создание отечественных импортозамещающих электронных средств для обеспечения национальной безопасности страны.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы разработки цифровых устройств, роль и место таких устройств в системах связи и инфокоммуникационной технике;
- основные принципы построения микропроцессоров и микроконтроллеров для инфокоммуникационной техники.

уметь:

Применять цифровые устройства и микропроцессоры для основных типовых технических средств инфокоммуникационной техники и для систем связи;
ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором цифровых схем для инфокоммуникационных устройств, а также оценивать эффективность применения альтернативных элементов и устройств в конкретных ситуациях.

владеть:

опытом правильного выбора микропроцессоров и микроконтроллеров на основе анализа их параметров и характеристик для применения в различных системах связи.

Изучение дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» базируется на следующих дисциплинах:

- «Метрология и электрорадиоизмерения»;
- «Электроника»
- «Физика электронных приборов и средств связи»;
- «Схемотехника телекоммуникационных устройств».

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

иметь навыки самостоятельной работы с литературой;

владеть методами использования поисковых систем для поиска информации в сети Интернет.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Цифровые электронные устройства.

Тема 1. Цифровое представление преобразуемой информации.

Содержание лекции:

Импульсный режим работы и цифровое представление преобразуемой информации. Анализ статических и динамических параметров в импульсных схемах. Помехоустойчивость в импульсных схемах.

Тема 2. Электронные ключевые элементы.

Содержание лекции:

Ключевые элементы схем на биполярных и МДП-транзисторах. Особенности функционирования, временные диаграммы, параметры и характеристики.

Тема 3. Логические цифровые устройства.

Содержание лекции:

Особенности построения логических устройств на биполярных и МДП-транзисторах. Интегральные схемы на биполярных транзисторах. Интегральные схемы на приборах с зарядовой связью. Сравнительный анализ БИКМОП интегральных схем и традиционных логических устройств.

Тема 4. Цифровые электронные устройства.

Содержание лекции:

Комбинационные цифровые устройства. Декодеры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов.

Тема 5. Цифровые электронные устройства.

Содержание лекции:

Мультиплексоры и демultipлексоры, сумматоры. Последовательные цифровые устройства. Функциональные схемы, временные диаграммы работы.

Тема 6. Цифровые электронные устройства.

Содержание лекции:

Триггеры, счетчики, регистры. Функциональные схемы, временные диаграммы работы, параметры и характеристики.

Тема 7. Цифровые электронные устройства.

Содержание лекции:

Структура запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.

Тема 8. Программируемые логические интегральные схемы.

Содержание лекции:

Программируемые логические интегральные схемы комбинированной архитектуры.

Раздел 2. Примеры реализации радиопередатчиков и радиоприемников в цифровом виде.

Тема 1. Цифровые радиопередающие устройства.

Содержание лекции:
Микросхемы прямого цифрового синтеза. Квадратурные модуляторы. Интерполирующие цифровые фильтры.

Тема 2. Цифровые радиоприемные устройства.

Содержание лекции:
Цифровые преобразователи частоты. Цифровые квадратурные демодуляторы. Децимирующие фильтры.

Раздел 3. Микропроцессоры.

Тема 1. Принципы работы микропроцессора.

Содержание лекции:
Классификация микропроцессоров. Арифметико-логическое устройство. Команда микропроцессора. Блок микропрограммного управления. Микропрограммирование.

Тема 2. Принципы работы микропроцессорной системы.

Содержание лекции:
Подключение внешних устройств к микропроцессору. Системная шина. Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров. Динамические оперативные запоминающие устройства.

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Преподаватель оценивает самостоятельную работу и работу студентов на практических занятиях по результатам выполнения лабораторных работ и решения задач. Оценки за самостоятельную работу и работу на практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость.

Текущая оценка рассчитывается по формуле:

$$O_{\text{текущий}} = 0,2 \cdot O_{\text{к/р}} + 0,8 \cdot O_{\text{лабр. раб.}}$$

Накопленная оценка равна оценке за текущий контроль:

$$O_{\text{накопленная}} = O_{\text{текущий}}$$

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 0,5 \cdot O_{\text{накопленная}} + 0,5 \cdot O_{\text{итоговая}}$$

Для округления всех типов оценок используется арифметический способ (до ближайшего целого числа).

В диплом выставляется результирующая оценка за дисциплину.

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- Особенности функционирования и составные элементы логического устройства на МДП-транзисторах, статические и динамические параметры электронной схемы.
- Особенности функционирования интегральной схемы на комплементарных МДП – транзисторах (КМДП).
- Особенности функционирования схем ТТЛ с диодами Шоттки.
- Особенности функционирования БиКМОП интегральных схем.
- Классификация интегральных схем. Особенности обозначения ИС.
- Основные технологические операции при производстве интегральных схем.
- Основные параметры, характеризующие логический элемент: функциональные, режимные, статические, динамические, технико – экономические.
- Современные стандарты цифровых сигналов.
- Классификация интегральных статико – динамических триггеров.
- Особенности функционирования триггеров, синхронизируемых уровнем. Временная диаграмма работы.
- Особенности функционирования триггеров, синхронизируемых фронтом. Временная диаграмма работы.
- Особенности функционирования синхронных RS – триггеров.
- Особенности функционирования синхронных D – триггеров и T - триггеров.
- Функциональная схема и таблица состояний элемента «Исключающее ИЛИ».
- Функциональная схема и таблица состояний полусумматора.
- Функциональная схема и таблица состояний полного сумматора.
- Функциональная схема мультиплексора и принцип работы.
- Функциональная схема демультиплексора и принцип работы.
- Регистры хранения. Особенности построения и принцип работы.
- Сдвиговые регистры. Особенности построения и принцип работы.
- Двоичные счетчики. Особенности построения и принцип работы.
- Двоично – десятичные счетчики. Особенности построения и принцип работы.
- Реверсивные счетчики. Способ соединения счетчиков с наращиваемой разрядностью.
- Особенности функционирования делителей. Примеры построения делителей.
- Оперативные запоминающие устройства.
- Постоянные запоминающие устройства. Флэш-память.
- Программируемые логические интегральные схемы комбинированной архитектуры.
- Квадратурные модуляторы.
- Интерполирующие цифровые фильтры.
- Цифровые преобразователи частоты.
- Цифровые квадратурные демодуляторы.
- Классификация микропроцессоров.
- Команда микропроцессора. Блок микропрограммного управления.
- Принципы построения параллельных и последовательных портов, таймеров.
- Подключение внешних устройств к микропроцессору. Системная шина.

1. РЕСУРСЫ

1.1 Основная литература

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004. – 790 с. - ISBN 5-06-004271-5.
2. Александров, Е. К. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов, и др.; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с. – (Сер. "Учебное пособие для вузов") . - ISBN 5-7325-0516-4.

1.2 Дополнительная литература

1. Мухин, С. В. Цифровые и микропроцессорные устройства / С. В. Мухин, О. П. Новожилов. – М.: МИЭМ, 2005. – 162 с. - ISBN 5-945061-10-7.

1.1 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 10	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

1.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для углубленного изучения разделов данной программы могут использоваться учебные лабораторные стенды National Instruments для исследования цифровых устройств, стенды УМ-16 (10 шт.) и стенды УМ-11 (10 шт.) для исследования цифровых интегральных микросхем, осциллографы, генераторы импульсных сигналов, миллиамперметры, вольтметры, источники питания.