



Титульный лист ме
рекомендаций и указани
рекомендаций, методич



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

Министерство образования и науки Республики Казахстана
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра Радиотехника и телекоммуникации

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины Цифровые устройства и микропроцессоры
для студентов специальности 050719 Радиотехника, электроника и
телекоммуникации



Титульный лист методических
рекомендаций и указаний,
методических рекомендаций,
методических указаний

Форма
Ф СО ПГУ 7.18.3/40

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н.Э. Пфейфер

«___» _____ 20__ г.

Составитель: ст. преподаватель _____ Юсупова А.О.

Кафедра «Радиотехника и телекоммуникации»

Методические указания

по изучению дисциплины Цифровые устройства и микропроцессоры
для студентов специальности 050719 Радиотехника, электроника и
телекоммуникации

Рекомендована на заседании кафедры «___» _____ 20__ г.,
протокол № ____.

Зав. кафедрой _____ Тастенов А.Д.

Одобрена учебно-методическим советом энергетического факультета
«___» _____ 20__ г., протокол № ____

Председатель МС _____ Кабдуалиева М.М.

СОГЛАСОВАНО

Декан энергетического факультета _____ Кислов А.П.

«___» _____ 20__ г.

ОДОБРЕНО ОПиМО

Начальник ОПиМО _____ Варакута А.А. «___» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом университета

«___» _____ 200__ г. Протокол № ____

1 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Основная литература

1. Денисов Н.П.. Электроника. Часть 1. Элементы электроники. Цифровая электроника. – Томск: ТУСУР, 2001.
2. Кормилин В.А. Цифровые устройства и микропроцессоры. Часть 2. – Томск: ТУСУР, 2001..
3. Шарапов А.В. Цифровая схемотехника. – Томск: ТУСУР, 2005.
4. Могнонов П.Б. Организация микропроцессорных систем. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2003.
5. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Цифровые устройства. – СПб,,: БХВ-Петербург, 2004.
6. Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. Схемотехника электронных устройств. Микропроцессоры и микроконтроллеры. – СПб,,: БХВ-Петербург, 2004.

2 Дополнительная литература

7. Опачий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Радио и связь, 2002.
8. Цилькер Б.Я. и др. Организация ЭВМ и систем. – СПб.: Питер, 2004..
9. Щука А.А. Электроника. Учебное пособие.- СПб.: ПХВ-Петербург. 2005.. – Томск, ТУСУР, 2002..
10. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Цели и задачи курса

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «Цифровые устройства и микропроцессоры» входит в число дисциплин обязательного компонента цикла профильных дисциплин учебного плана специальности 050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации.

Цель курса «Цифровые устройства и микропроцессоры» состоит в изучении принципов построения и применения цифровых устройств различной функциональной сложности – от цифровых логических элементов до микропроцессоров.

1.2 Задача изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины является изучение:

- комбинационных и последовательностных устройств;
- способов организации и особенностей функционирования устройств памяти;
- архитектуры и приемов программирования типового микропроцессора и микроконтроллера;
- способов организации работы типовых периферийных устройств.

В результате изучения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» студент должен уметь:

- синтезировать комбинационные и последовательностные цифровые устройства или умело применять их типовые разновидности в виде интегральных микросхем;
- разрабатывать схемы запоминающих устройств различных типов;
- объяснять принцип работы типового микропроцессора и микроконтроллера, составлять для них простейшие программы на языке ассемблера;
- расширять функции микропроцессорных систем введением в них дополнительных периферийных устройств.

2 Пререквизиты

Для освоения дисциплины студент должен изучить следующие дисциплины:

1. Физика.
2. Математика.
3. Теория электрических цепей.
4. Инженерная и компьютерная графика (разделы компьютерной графики).
5. Иностранный язык (преимущественно – английский язык).
6. Информатика (в полном объеме).
7. Цифровая схемотехника.
7. Электроника и схемотехника аналоговых устройств 1 и 2.

Материал дисциплины используется при изучении других профильных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании.

Кроме этого, для эффективной работы на практических занятиях студент должен на хорошем уровне владеть приемами работы на персональном компьютере, уметь работать в программах Microsoft Word, Microsoft Excel, Paint, Electronics Workbench 4.12 и 5.12, SPLAN 4 и т.п.



3 Тематический план дисциплин

3.1 Тематический план дисциплин для студентов очной формы обучения

Тематический план дисциплины					
№ п/п	Наименование темы	Количество часов			
		Лк.	Пр.	Лб.	СРО
1	2	3	4	-	6
1.	Введение	1	-	-	2
2.	Комбинационные цифровые устройства	2	1	1	8
3.	Последовательностные цифровые устройства	2	1	1	8
4.	Запоминающие устройства	2	1	0,5	8
5.	Аналого-цифровые преобразователи	2	2	1	9
6.	Цифро-аналоговые преобразователи	2	2	1	9
7.	Общие сведения о микропроцессорах	2	3	-	9
8.	Организация обмена информацией	2,5	2	1	9
9.	Архитектура типового процессора	2	1	1	8
10.	Организация работы периферийных устройств микропроцессорной системы	2	1	-	9
11.	Однокристалльные микроконтроллеры	2	1	1	9
12.	Заключение	1	-	-	2
	ИТОГО	22,5	15	7,5	90

3.3 Тематический план дисциплин для студентов заочной формы обучения

Тематический план дисциплины					
№ п/п	Наименование темы	Количество часов			
		Лк.	Пр.	Лб.	СРО
1	2	3	4	-	6
1.	Введение	1	-	-	5
2.	Комбинационные цифровые устройства		1	10	
3.	Последовательностные цифровые устройства	1	1	1	8
4.	Запоминающие устройства				8
5.	Аналого-цифровые преобразователи	1	1	1	11
6.	Цифро-аналоговые преобразователи				12
7.	Общие сведения о микропроцессорах	1	1	1	12
8.	Организация обмена информацией				12
9.	Архитектура типового процессора	1	1	1	11
10.	Организация работы периферийных устройств микропроцессорной системы				11
11.	Однокристалльные микроконтроллеры	1	1	1	12
12.	Заключение				5
	ИТОГО	6	8	4	117

--	--	--	--	--	--

4 Содержание теоретического курса

4.1 Лекционные занятия

4.1.1 Введение

Цель, задачи и содержание дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры». Краткая история развития цифровой техники. Основные определения и понятия: цифровой сигнал, цифровое устройство, микропроцессор, микро-ЭВМ. Формы представления цифрового сигнала.

4.1.2 Комбинационные цифровые устройства

Понятие комбинационного цифрового устройства (КЦУ). Анализ КЦУ. Схема для логического анализа. Синтез КЦУ: с помощью совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ).

Стандартные комбинационные схемы. Дешифраторы и шифраторы, примеры интегральных микросхем приоритетного шифратора и дешифратора. Мультиплексоры и демультиплексоры, примеры микросхем мультиплексоров. Сумматоры: двоичный сумматор, полусумматор, полный одноразрядный сумматор, четырехразрядный последовательный сумматор, двоично-десятичный сумматор. Цифровые компараторы, Кодопреобразователи, преобразователь прямого кода, схема равнозначности кодов. Контроль четности. Программируемые логические матрицы. Арифметико-логические устройства.

Быстродействие КЦУ. «Опасные состязания» и способы их устранения.

4.1.3 Последовательностные цифровые устройства

Триггер как простейший конечный автомат. Асинхронные и синхронные автоматы. Понятие статического и динамического управления. Элементарная ячейка памяти. Основные типы триггеров. RS-триггер: асинхронный RS-триггер с инверсным управлением, синхронный (тактируемый) RS-триггер. D-триггер: D-триггер со статическим и динамическим управлением. T- триггер. JK- триггер.

Общая структурная схема двух типов последовательностных устройств: автомата Мура и автомата Мили. Синтез этих автоматов на триггерах и логических элементах.

Счетчики. Асинхронные и синхронные двоичные счетчики. Реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным модулем счета. Счетчики с последовательным, параллельным и смешанным переносами. Реализация двоичных счетчиков на T-триггерах. Построение недвоичных счетчиков. Типовые счетчики на микросхемах. Счетчики Джонсона, кольцевые счетчики. Распределители импульсов.

Регистры. Классификация регистров: сдвиговые, с параллельной загрузкой, универсальные, кольцевые и файловые. Регистр сдвига. Регистр с параллельной загрузкой. Универсальный регистр. Кольцевой регистр. Кольцевой и синхронный счетчик. Типовые регистры на микросхемах. Генераторы псевдослучайных последовательностей импульсов.

4.1.4 Запоминающие устройства

Назначение, параметры и классификация запоминающих устройств (ЗУ).

Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Структурная схема ОЗУ. Структурная схема запоминающей ячейки. Статические запоминающие устройства (SRAM). Запоминающие элементы статических ЗУ. Увеличение разрядности и количества слов в памяти. Динамические запоминающие устройства (DRAM). Контроллер динамической памяти. КЭШ-память.

Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): масочные типа ROM, программируемые типа PROM, репрограммируемые с ультрафиолетовым стиранием (EPROM) и с электрическим стиранием (EEPROM). Примеры построения. ФЛЭШ – память.

Пример микросхем ПЗУ и ОЗУ. Организация блока памяти.

4.1.5 Аналого-цифровые преобразователи

Сопряжение цифровых и аналоговых устройств. Типичная схема замкнутой системы управления обработкой сигналов.

Назначение аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Основные функциональные узлы АЦП. Структурная схема АЦП последовательного счета. Этапы аналого-цифрового преобразования информации: дискретизация, квантование, кодирование. Временные диаграммы работы АЦП последовательного счета. Структурная схема и временные диаграммы АЦП последовательного приближения. Структурная схема параллельного АЦП.

4.1.6 Цифро-аналоговые преобразователи

Назначение цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Простейший принцип ЦАП. Структурная схема ЦАП на основе взвешенных резисторов. ЦАП на основе матрицы R-2R. Основное применение ЦАП.

4.1.7 Общие сведения о микропроцессорах

Основные понятия и принципы теории систем. Функциональный подход к построению цифровых систем. Принцип программного управления. Обобщенная структура ЭВМ и его информационная модель.

Процессор. Типы микропроцессоров (МП). Шинная структура связей: одношинная, многошинная. Режимы работы МП системы, архитектура и типы МП систем. Принцип микропрограммного управления.

4.1.8 Организация обмена информацией

Организация ввода-вывода. Ввод и вывод с прямым доступом к памяти. Общие принципы организации прямого доступа к памяти. Вводи и вывод в режиме прерывания. Характеристики систем прерываний и виды прерываний МП.

Шины МПС и циклы обмена: программного обмена, обмена по прерываниям и обмена в режиме прямого доступа к памяти, прохождение сигналов по магистрали.

4.1.9 Архитектура типового процессора

Определение МП. Этапы развития МП техники. Типовая структура МП: арифметико-логическое устройство (АЛУ), регистр ССП, регистр флагов, рабочие регистры, аккумулятор, регистры РОН, регистры адреса (РА), регистры данных (РД), регистры команд, дешифратор команды, устройство управления (УЦУ) и шины управления (ШУ), счетчик команд (СК), стеки. Полная структура и организация МП, подключение памяти и интерфейсных БИС, программная модель МПС. Типы и форматы данных. Общие сведения о системе команд и форматы команд.

Классификация команд. Режимы и методы адресации и примеры команд.
Классификация МП.

4.1.10 Организация работы периферийных устройств МП системы

Структурная организация МП. Операционные блоки МП. Структура операционной части МП. Структура и принцип действия генератора тактируемых импульсов. Структура интерфейса в МП системах. Интерфейс с изолированной и общей шиной. Структура и программирование параллельного интерфейса, таймера, контроллера прерываний и последовательного интерфейса.

4.1.11 Однокристалльные микроконтроллеры

Общая характеристика и структурная организация микроконтроллеров (МК). Процессор, организация памяти программ и памяти данных. Каналы ввода-вывода. Программная модель и система команд. Таймеры/счетчики событий. Структурная схема включения таймера/счетчика. Последовательный интерфейс, организация линий портов микроконтроллера и его сопряжение с датчиками и исполнительными элементами.

4.1.12 Заключение

Применение МП и МК в радиоэлектронике и телекоммуникационных системах. Перспективы и направления развития цифровой и МП техники.

1.3