



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВЫСШИЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

ПОДЛЕЖИТ ВОЗВРАТУ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Ф. С. Шумчик
«20» мая 2015 г.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ
НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ**

**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ
НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ**

Учебная программа, методические указания
и контрольные задания
для учащихся заочной формы получения образования специальности
2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства»

МИНСК 2015

Минск
МГВРК
2015

УДК 681.3.02 (075)
ББК 32.973–02я7
П79

Рекомендовано к изданию предметно-методической комиссией ЭВС (протокол № 6 от 15.01.2015 г.) и Научно-методическим советом учреждения образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж» (протокол № 6 от 23.01.2015 г.)

С о с т а в и т е л ь

Н. В. Чвала, преподаватель I категории ПМК ЭВС МГВРК

Р е ц е н з е н т

Н. Е. Прибыльская, преподаватель высшей категории ПМК ЭВС МГВРК

Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах : учеб. программа, метод. указания и контрол. задания для учащихся заочной формы получения образования специальности 2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства» / сост. Н. В. Чвала. – Минск : МГВРК, 2015. – 20 с.

ISBN 978-985-526-251-1

Пособие содержит учебную программу дисциплины, методические указания по выполнению и оформлению контрольной работы, список рекомендуемой литературы.

Предназначено для учащихся и преподавателей колледжа.

УДК 681.3.02(075)
ББК 32.973–02я7

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ НА ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМАХ

Учебная программа, методические указания
и контрольные задания
для учащихся заочной формы получения образования
специальности 2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства»

Составитель

Чвала Наталья Вениаминовна

Ответственный за выпуск О. П. Козельская

Редактор Г. Л. Говор

Корректор М. Е. Заливако

Компьютерная верстка Г. Л. Говор

Подписано в печать 26.05.2015. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага писчая.
Ризография. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 0,64. Тираж 50 экз. Заказ 37.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Минский государственный высший
радиотехнический колледж»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя
и распространителя печатных изданий № 1/134 от 03.01.2014.

Пр. Независимости, 62, 220005, Минск.

ISBN 978-985-526-251-1

© Чвала Н. В., составление, 2015

© Учреждение образования «Минский государственный высший радиотехнический колледж», 2015

Предисловие

Целью изучения дисциплины «Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах» является формирование представлений об основных принципах проектирования цифровых блоков, используемых при построении ЭВМ, микро-ЭВМ. Изучение данной дисциплины базируется на знаниях физики, математики, основ логического проектирования, радиоэлектроники и электроники и других общеобразовательных и специальных дисциплин.

В результате изучения дисциплины учащиеся должны:

знать:

- функциональные структурные схемы блоков, устройств ЭВМ;

- основы построения типовых функциональных узлов ЭВМ;

- построение многоразрядных схем меньшей разрядности;

- расширение функциональных возможностей типовых операционных узлов;

- принципы построения блоков памяти;

уметь:

- синтезировать комбинированные и последовательные узлы ЭВМ, выполняющие заданные функции на заданном наборе микросхем той или иной серии;

- правильно выбирать и применять большие интегральные микросхемы запоминающих устройств (БИС ЗУ) для построения блоков памяти;

- выбирать по заданным параметрам необходимые микросхемы и микропроцессоры;

- пользоваться справочной и технической литературой.

Для углубленного изучения учебного материала предусматриваются лабораторные и практические работы, выполнение курсового проекта. Курсовой проект завершает изучение теоретической части дисциплины и готовит учащихся к более серьезной самостоятельной работе – дипломному проекту, а затем и к производственной деятельности на предприятиях, связанной с разработкой и эксплуатацией вычислительной техники.

1. Учебная программа

1.1. Примерный тематический план

Т а б л и ц а 1

Наименование раздела	Количество часов					
	Дневная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Всего	Теория	Лаб/Прт	Всего	Теория	Лаб/Прт
Введение*	2	2	-	-	-	-
Раздел 1. Элементная и конструктивная база технических средств ЭВМ	14	14	-	2	2	-
Раздел 2. Комбинационные функциональные узлы	30	22	8	14	8	6
Раздел 3. Последовательные схемы	16	12	4	4	4	-
Раздел 4. Микросхемы памяти	12	12	-	2	2	-
Раздел 5. Программируемые логические матрицы (ПЛИМ)	6	6	-	2	2	-
Раздел 6. Разработка подсистемы памяти ЭВМ и устройств управления (УУ)	11	7	4	4	2	2
Курсовое проектирование	20	-	-	20	-	-
Всего	111	75	16	48	20	8

*Раздел для самостоятельного изучения

1.2. Содержание предмета

Введение

Назначение и краткое содержание предмета. Основные этапы развития цифровой техники.

Значение и роль интегральных микросхем (ИМС) в производстве цифровых устройств.

Литература [5, с.7–15]

РАЗДЕЛ 1. Элементная и конструктивная база технических средств ЭВМ

Тема 1.1. *Интегральные микросхемы:*

основные понятия, классификация, параметры

Назначение и краткое содержание предмета. Основные этапы развития ИМС.

Понятия «ИМС», «степень интеграции ИМС». Электрические параметры ИМС, классификация и разновидности.

Литература [13, с. 24–38]

Тема 1.2. *Логические основы ИМС ТТЛ*

Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ) ИМС.

Основные принципы данной интегральной технологии.

Описание процессов, происходящих в схеме базовой ячейки ИМС ТТЛ.

Литература [13, с. 25–31]

Тема 1.3. *Логические основы ИМС ЭСЛ*

Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ) ИМС.

Основные принципы данной интегральной технологии.

Описание процессов, происходящих в схеме базовой ячейки ИМС ЭСЛ.

Литература [13, с. 21–38]

Тема 1.4. *Большие интегральные схемы (БИС):*

назначение, состав. Общие сведения о микропроцессорных комплектах

Описание больших интегральных схем и микропроцессорных комплектов. Назначение, состав и особенности БИС.

Литература [13, с. 41–44]

Тема 1.5. *Матричные БИС: особенности построения, область применения*

Понятие «матричные БИС». Особенности построения матричных БИС. Область применения, назначение и особенности.

Литература [5, с. 96–98]

Тема 1.6. *Герметизация ИМС, БИС. Разновидности корпусов ИМС*

Герметизация ИМС и БИС, способы герметизации, назначение герметизации, описание процесса герметизации.

Типы и свойства различных корпусов ИМС. Классификация корпусов по различным признакам.

Литература [3, с. 33–34]

Тема 1.7. Материалы корпусов, выводов

Виды применяемых материалов корпусов и выводов при изготовлении ИМС, характеристики и свойства материалов.

Литература [3, с. 35–38]

РАЗДЕЛ 2. Комбинационные функциональные узлы

Тема 2.1. Шифраторы и дешифраторы, назначение, УГО. Схема функциональная, принцип работы

Функциональные узлы комбинационного типа шифратор, дешифратор: УГО, классификация, назначение. Синтез узлов на логических элементах в общем базисе с последующим переводом в любой другой. Характеристики функциональных узлов.

Литература [6, с. 184–187; 10, с. 141–145]

Тема 2.2. Назначение мультиплексоров, функциональная схема, принцип работы по функциональной схеме. УГО

Функциональный узел комбинационного типа – мультиплексор: УГО, классификация, назначение. Синтез узла на логических элементах в общем базисе с последующим переводом в любой другой. Характеристики функционального узла.

Литература [6, с. 194–198; 10, с. 151–154]

Тема 2.3. Демультимплексоры: назначение, принцип работы по функциональной схеме. УГО

Функциональный узел комбинационного типа – демультимплексор: УГО, классификация, назначение. Синтез узла на логических элементах в общем базисе с последующим переводом в любой другой. Характеристики функционального узла.

Литература [6, с. 198; 10, с. 154–155]

Тема 2.4. Назначение и разновидности схем сравнения. Принцип построения функциональной схемы компаратора. УГО

Функциональный узел комбинационного типа – компаратор: УГО, классификация, назначение. Синтез узла на логических

элементах в общем базисе с последующим переводом в любой другой. Характеристики функционального узла.

Литература [13, с. 164–169]

Тема 2.5. Назначение сумматоров. Классификация сумматоров

Функциональный узел комбинационного типа – сумматор: УГО, классификация, назначение. Характеристики функционального узла.

Литература [5, с. 93–96; 10, с. 159–163]

Обязательная контрольная работа 1

Тема 2.6. Функциональная схема одноразрядного сумматора

Синтез узла на логических элементах в общем базисе с последующим переводом в любой другой. Характеристики функционального узла.

Литература [6, с. 225–226]

Тема 2.7. Функциональные схемы многоразрядных сумматоров

Описание схем различных сумматоров на логических элементах. Характеристики функциональных узлов, особенности построения схемы переноса.

Литература [10, с. 163–171]

Тема 2.8. Увеличение разрядности сумматоров

Способы увеличения разрядности сумматоров путем объединения нескольких сумматоров при помощи дополнительной логики.

Литература [6, с. 226–232]

Тема 2.9. Разновидности микросхем сумматоров. УГО

Микросхемы сумматоров отечественного и зарубежного производства. Назначение выводов и режимы работы различных микросхем.

Литература [6, с. 233–236]

**Тема 2.10. Арифметико-логические устройства (АЛУ):
назначение, классификация.
Функциональные схемы АЛУ
различных типов**

Назначение, классификация и виды АЛУ. Операции, реализуемые АЛУ. Функциональные схемы АЛУ.
Литература [10, с. 152–154; 5, с. 172–174]

**Тема 2.11. Коды, используемые в вычислительной
технике**

Коды, используемые в вычислительной технике. Назначение преобразователей кодов. Классификация, технические характеристики.
Литература [10, с. 146–151; 13, с. 169–173]

РАЗДЕЛ 3. Последовательные схемы

**Тема 3.1. Назначение регистров. Классификация
регистров, их характеристики**

Определение регистра, назначение и выполняемые функции, УГО, элементная база регистров.
Классификация регистров по способу приема/выдачи информации и другим параметрам.
Основные характеристики регистров.
Литература [2, с. 84–86; 6, с. 202; 10, с. 114]

**Тема 3.2. Параллельные регистры. Функциональная
схема. Принцип работы. УГО**

Назначение и функционирование параллельного регистра.
Функциональные схемы различных типов параллельных регистров.
Описание принципа работы регистра на основе функциональной схемы.
Литература [6, с. 202–203; 10, с. 114–117]

**Тема 3.3. Последовательные регистры
(регистры сдвига). Функциональная схема.
Принцип работы. УГО**

Назначение и функционирование последовательного регистра.

Функциональные схемы различных типов последовательных регистров. Описание принципа работы регистра на основе функциональной схемы.

Литература [6, с. 203–205; 10, с. 117–121]

**Тема 3.4. Назначение и характеристики счетчиков.
Классификация счетчиков**

Определение счетчика, назначение и выполняемые функции, УГО, элементная база счетчиков. Классификация счетчиков по направлению счета и другим параметрам.
Основные характеристики счетчиков.
Литература [10, с. 121–123]

**Тема 3.5. Функциональные схемы суммирующих,
вычитающих счетчиков**

Назначение и функционирование суммирующих и вычитающих счетчиков.
Функциональные схемы различных типов суммирующих и вычитающих регистров.
Описание принципа работы счетчиков на основе функциональной схемы.
Литература [10, с. 123–141]

Тема 3.6. ИМС счетчиков различных версий. УГО

Микросхемы счетчиков отечественного и зарубежного производства. Назначение выводов и режимы работы различных микросхем.
Литература [7, с. 122–128]

РАЗДЕЛ 4. Микросхемы памяти

**Тема 4.1. Определение, назначение памяти.
Характеристики запоминающих устройств (ЗУ)**

Запоминающие устройства, используемые в ЭВМ. Основные определения и классификации. Электрические и конструктивные параметры различных ЗУ.
Литература [7, с. 128–131, 165–167]

Тема 4.2. Классификация ЗУ. Адресные и ассоциативные ЗУ

Классификация запоминающих устройств. Типы ЗУ: адресные и ассоциативные, особенности и назначение.

Литература [3, с. 63–77; 10, с. 174–181]

Тема 4.3. Принцип работы адресных, безадресных ЗУ по структурным схемам

Принцип работы адресного и безадресного ЗУ: сходства и отличия, характерные особенности. Схемы структурные данных типов ЗУ, описание работы по схемам.

Литература [5, с. 104–109]

Тема 4.4. Назначение ОЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Организация статических ЗУ, запоминающие элементы статических ЗУ

Основное назначение ОЗУ. Принцип построения статических и динамических ЗУ, основные характеристики и отличительные особенности.

Особенности и принципы организации статических ЗУ.

Литература [10, с. 191–199]

Тема 4.5. Базовая структура динамических ЗУ, запоминающие элементы

Особенности и принципы построения динамических ЗУ. Область применения и основные характеристики динамических ЗУ. Используемые в динамических ЗУ запоминающие элементы.

Литература [7, с. 129–130]

Тема 4.6. Общая характеристика постоянной памяти. Основные типы ПЗУ: программируемые при изготовлении, однократно программируемые, многократно программируемые

Основные характеристики постоянной памяти. Основные типы ПЗУ: программируемые при изготовлении, однократно программируемые, многократно программируемые.

Параметры и характеристики ПЗУ.

Литература [5, с. 119–124; 10, с. 202–209]

РАЗДЕЛ 5. Программируемые логические матрицы (ПЛМ)

Тема 5.1. Назначение ПЛМ, структура, принцип работы

Программируемые логические матрицы, классификация, назначение.

Структурные схемы различных типов ПЛМ (комбинационной логики и с памятью). Описание принципа работы по структурным схемам.

Литература [5, с. 225–226; 13, с. 226–232]

Тема 5.2. Способы расширения ПЛМ по выходам и термам

Описание способов и назначения расширения ПЛМ по выходам и термам.

Методика расширения ПЛМ в n раз.

Литература [13, с. 232–234]

Обязательная контрольная работа 2

Тема 5.3. Способы расширения ПЛМ по входам

Методика расширения программируемых логических матриц по входам (увеличение количества входов).

Структурные схемы расширенных ПЛМ.

Литература [13, с. 234–236]

РАЗДЕЛ 6. Разработка подсистемы памяти ЭВМ и устройств управления (УУ)

Тема 6.1. Принципы проектирования ОЗУ с учетом задаваемых параметров

Этапы проектирования ОЗУ заданной разрядности на микросхемах различных типов. Основные параметры микросхем ОЗУ, назначение входов/выходов.

Литература [2, с. 227–233]

Тема 6.2. Принципы проектирования ПЗУ на микросхемах памяти

Этапы проектирования ПЗУ заданной разрядности на микросхемах различных типов.

Основные параметры микросхем ПЗУ, назначение входов/выходов.

Литература [3, с. 188, 203–204]

Тема 6.3. Принципы разработки функциональной схемы УУ с микропрограммным управлением

Устройство управления с микропрограммным управлением, назначение, особенности построения. Алгоритм разработки УУ.

Литература [5, с. 215–225]

Тема 6.4. Применение БИС памяти при проектировании блоков памяти

Особенности применения БИС памяти при проектировании блоков памяти различной разрядности.

Литература [3, с. 167–170]

1.3. Примерный перечень лабораторных и практических занятий

Перечень лабораторных и практических занятий приведен в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Название работы	Количество часов
1. Исследование работы шифратора и дешифратора*	2
2. Исследование работы мультиплексора и демultipлексора*	2
3. Исследование работы компаратора	2
4. Исследование работы сумматора*	2
5. Исследование работы реверсивного регистра	2
6. Исследование работы реверсивного счетчика	2
7. Разработка ОЗУ заданной емкости, разрядности и быстродействия на микросхемах памяти	2
8. Разработка УУ с «жесткой логикой»*	2
*Работы выполняются учащимися заочного отделения в период сессии в ходе проведения лабораторных и практических занятий	

1.4. Курсовое проектирование

Цель курсового проектирования по предмету «Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах» – углубление, расширение, закрепление и систематизация знаний учащихся в области проектирования цифровых устройств.

Работая над курсовым проектом, учащиеся также овладевают навыками использования справочной и технической литературы.

Курсовой проект должен содержать пояснительную записку и графическую часть. Рекомендуемый объем пояснительной записки – не более 25–30 листов формата А4, а графической части – не более двух листов формата А1.

Содержание курсового проекта и графической части, все требования к выполнению и оформлению курсового проекта изложены в учебно-методическом пособии по курсовому проектированию [12].

2. Вопросы для самоконтроля

1. Введение в предмет. Классификация ИМС.
2. Основные параметры ИМС.
3. Основы ИМС ТТЛ.
4. Основы ИМС ЭСЛ.
5. Герметизация ИМС и БИС.
6. Материалы корпусов ИМС и БИС.
7. Разновидности корпусов ИМС и БИС.
8. Переключательные функции, методы минимизации.
9. Понятия «комбинационная схема» и «цифровой автомат».
10. Дешифратор.
11. Шифратор.
12. Микросхемы шифраторов и дешифраторов.
13. Мультиплексор.
14. Реализация переключательной функции на мультиплексоре методом настройки константами.
15. Реализация переключательной функции на мультиплексоре методом расширения алфавита сигналов настройки.

16. Демультимплексор.
17. Микросхемы мультимплексоров и демультимплексоров.
18. Компаратор.
19. Синтез компаратора для сравнения 2-х (и более) разрядных слов.
20. Преобразователи кодов.
21. Преобразователь кода семисегментного индикатора.
22. Классификация и назначение сумматоров.
23. Полусумматор.
24. Одноразрядный комбинационный сумматор.
25. Микросхемы сумматоров.
26. Арифметико-логическое устройство, назначение, основные функции.
27. Общие сведения о регистрах.
28. Параллельный регистр.
29. Последовательный регистр.
30. Реверсивный регистр.
31. Расчет дополнительной логики для реверсивного регистра.
32. Микросхемы регистров.
33. Общие сведения о счетчиках.
34. Суммирующий счетчик.
35. Вычитающий счетчик.
36. Реверсивный счетчик.
37. Счетчики с произвольным коэффициентом счета.
38. Микросхемы счетчиков.
39. Общие сведения о памяти ЭВМ.
40. Основные типы ПЗУ.
41. Основные типы ОЗУ.
42. Общие сведения о ПЛИМ.
43. ПЛИМ с памятью и ПЛИМ комбинационной логики.
44. Программирование ПЛИМ.
45. Расширение ПЛИМ по выходам.
46. Расширение ПЛИМ по термам.
47. Статические состязания в схемах.
48. Особенности проектирования комбинационных схем.
49. Описание ТТЛ микросхем серии 74XX.
50. Основные приемы работы с цифровыми элементами в среде Electronics Workbench.

3. Методические указания по оформлению контрольной работы

Учащиеся заочной формы получения образования специальности 2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства» по дисциплине «Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах» выполняют одну контрольную работу. Срок сдачи контрольной работы – по учебному графику.

К выполнению контрольной работы рекомендуется приступать после изучения теоретического материала в соответствии с программой и проработки вопросов для самоконтроля. Литература для изучения указана к каждой теме в подразделе 1.2 данного пособия.

Контрольная работа представлена в десяти вариантах.

Вариант контрольной работы выбирается в соответствии с последней цифрой индивидуального шифра учащегося.

Контрольная работа выполняется либо рукописным способом в ученической тетради аккуратно и разборчивым почерком, либо компьютерным набором (шрифт 12–14 пт, тип Times New Roman, интервал полуторный).

Объем контрольной работы должен соответствовать полному изложению вопросов варианта. Ответы на вопросы должны быть в сжатой, конспективной форме и содержать конкретную информацию по данной теме. При необходимости надо привести структурные схемы и поясняющие рисунки и графики.

4. Контрольная работа

Вариант 0

1. Выполнить синтез дешифратора на четыре входа. Составить функциональную схему дешифратора.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13).$$

Т а б л и ц а 3

Вариант	Емкость блока памяти, Кбит	Тип микросхемы памяти
0	32	КР565РУ1А
1	64	К565РУ3А
2	64	К565РУ5Д3
3	16	К565РУ1
4	16	КР537РУ2
5	64	КР537РУ9
6	16	КР537РУ3
7	64	КР537РУ8
8	16	КР537РУ6
9	16	КР537РУ14

Вариант 1

1. Выполнить синтез шифратора для преобразования одноразрядного числа в десятичной системе счисления в число в двоичной системе счисления.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 13).$$

Вариант 2

1. Выполнить синтез компаратора на «равенство» двух двухразрядных чисел. Составить функциональную схему компаратора.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 1, 2, 5, 7, 11, 12, 14, 15).$$

Вариант 3

1. Выполнить синтез компаратора на «неравенство» двух двухразрядных чисел. Составить функциональную схему компаратора.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 15).$$

Вариант 4

1. Выполнить синтез преобразователя числа в прямом коде в число в обратном коде. Составить функциональную схему преобразователя.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 15).$$

Вариант 5

1. Описать принципы расширения ПЛИС по входам и выходам. Составить функциональную схему ПЛИС с расширением по входам

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 13).$$

Вариант 6

1. Выполнить синтез RS-триггера в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Составить функциональные схемы в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13).$$

Вариант 7

1. Описать работу реверсивного регистра сдвига. Составить функциональную схему регистра.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 1, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15).$$

Вариант 8

1. Построить схему суммирующего счетчика с $K_{сч} = 11$. Изобразить временную диаграмму счетчика. Описать работу счетчика.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(0, 2, 4, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15).$$

Вариант 9

1. Выполнить синтез одноразрядного комбинационного сумматора. Составить схему сумматора в базисе И-НЕ.

2. Построить блок памяти заданной емкостью, используя микросхемы памяти, указанные в табл. 3.

3. Реализовать функцию четырех переменных F на мультиплексоре восемь к одному:

$$F(A, B, C, D) = \Sigma(1, 4, 5, 7, 8, 10, 13, 14, 15).$$

Рекомендуемая литература

1. Гивоне, Д. Микропроцессоры и микрокомпьютеры / Д. Гивоне, Р. Россер. – М. : Мир, 1983.
2. Гилмор, Ч. Введение в микропроцессорную технику / Ч. Гилмор. – М. : Мир, 1984.
3. Горбунов, В. Л. Справочное пособие по микропроцессорам микроЭВМ / В. Л. Горбунов, Д. И. Панфилов, Л. Н. Преснухин ; под ред. Л. Н. Преснухина. – М. : Высш. шк., 1988.
4. Жмакин, А. П. Архитектура ЭВМ / А. П. Жмакин. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006.
5. Каган, Б. М. Электронные вычислительные машины и системы : учеб. пособие / Б. М. Каган. – 3-е изд. – М. : Энергоатомиздат, 1991.
6. Калабеков, Б. А. Цифровые устройства микропроцессорных систем / Б. А. Калабеков, Н. А. Мамезелев. – М. : Радио и связь, 1987.
7. МикроЭВМ, микропроцессоры и основы программирования : учеб. пособие / под ред. А. Н. Морозевича. – Минск : Выш. шк., 1990.
8. Мячев, А. А. Персональные ЭВМ и микроЭВМ : справочник / А. А. Мячев, В. Н. Степанов. – М. : Радио и связь, 1991.
9. Напрасник, М. В. Микропроцессоры и микроЭВМ : учеб. пособие / М. В. Напрасник. – М. : Выс. шк., 1991.
10. Нешумова, К. А. ЭВМ и системы : учеб. пособие / К. А. Нешумова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1989.
11. Новиков, Ю. В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. – М. : Мир, 2001.
12. Проектирование цифровых устройств на интегральных микросхемах : учеб.-метод. пособие по курсовому проектированию для учащихся специальности 2-40 02 02 «Электронные вычислительные средства» / сост. А. А. Беркин.– Минск : МГВРК, 2014.
13. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие / Е. П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : БХВ-Петербург, 2002.
14. Цилькер, Б. Я. Организация ЭВМ и систем : учебник / Б. Я. Цилькер, С. А. Орлов. – СПб. : Питер, 2004.

Оглавление

Предисловие	3
1. Учебная программа	4
1.1. Примерный тематический план	4
1.2. Содержание предмета	4
1.3. Примерный перечень лабораторных и практических занятий	12
1.4. Курсовое проектирование	13
2. Вопросы для самоконтроля	13
3. Методические указания по оформлению контрольной работы	15
4. Контрольная работа	15
Рекомендуемая литература	19