МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые устройства и микропроцессоры

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	0	6	часов
2	Практические занятия	0	4	4	часов
3	Лабораторные работы	0	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	6	12	18	часов
5	Самостоятельная работа	30	87	117	часов
6	Всего (без экзамена)	36	99	135	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	9	9	часов
8	Общая трудоемкость	36	108	144	часов
				4.0	З.Е.

Контрольные работы: 7 семестр - 1
Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 43953

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от «15» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТУ _____ А. Н. Булдаков

Заведующий обеспечивающей каф. ТУ _____ Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры телевидения и управления (ТУ) _____ А. В. Бусыгина

Доцент кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ С. И. Богомолов

Согласована на портале № 43953

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

общих принципов построения цифровых устройств

изучение возможностей и основных тенденций развития цифровой и микропроцессорной техники;

структур управляющих микропроцессоров;

1.2. Задачи дисциплины

- освоение студентами законов функционирования основных узлов цифровых устройств;
- усвоение методов проектирования комбинационных схем;
- умение студентов разбираться в структуре и возможностей микропроцессоров для решения поставленной задачи;
- алгоритмов работы микропроцессорных управляющих устройств;
- разработки и отладки программ для микропроцессоров на языке ассемблер
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» (Б1.Б.18) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Цифровая обработка сигналов, Электроника, Цифровые устройства и микропроцессоры.

Последующими дисциплинами являются: Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства, Программирование логических интегральных схем, Цифровые устройства и микропроцессоры.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** методы синтеза и анализа комбинационных схем; функциональные схемы типовых узлов цифровых устройств - дешифраторов, мультиплексоров, сумматоров, регистров, счетчиков, запоминающих устройств; структурные схемы микропроцессора и микроконтроллеров, назначение их основных узлов; основами составления программ для микропроцессора и их отладки
- **уметь** задать булеву функцию, минимизировать и построить схему на логических элементах в заданном базисе; строить схемы цифровых устройств с использованием готовых цифровых узлов; составлять и отлаживать программы микропроцессоров на языке ассемблера
- **владеть** методиками проектирования и анализа комбинационных схем; принципами составления и отладки программ для микроконтроллеров

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	18	6	12
Лекции	6	6	0
Практические занятия	4	0	4
Лабораторные работы	8	0	8

Согласована на портале № 43953

Самостоятельная работа (всего)	117	30	87
Оформление отчетов по лабораторным работам	46	0	46
Проработка лекционного материала	30	30	0
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	41	0	41
Всего (без экзамена)	135	36	99
Подготовка и сдача экзамена	9	0	9
Общая трудоемкость, ч	144	36	108
Зачетные Единицы	4.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Логические основы цифровых устройств. Узлы цифровых устройств. Основы микропроцессорных устройств	6	0	0	30	36	ОПК-7
Итого за семестр	6	0	0	30	36	
7 семестр						
2 Синтез комбинационных схем. Исследование узлов цифровых устройств. Составление и отладка программ для микроконтроллера	0	4	8	87	99	ОПК-7
Итого за семестр	0	4	8	87	99	
Итого	6	4	8	117	135	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Логические основы цифровых устройств. Узлы цифровых устройств. Основы микропроцессорных устройств	Двоичная система счисления, представление числовых данных, арифметические операции с двоичными числами; Логические основы цифровых устройств, способы задания булевых функций, логические элементы для построения цифровых схем, построение комбинационных схем в за-	6	ОПК-7

Согласована на портале № 43953

	данных базисах; Виды триггеров. Схемы дешифраторов, мультиплексоров, сумматора, счетчиков, регистров. Принцип построения запоминающих устройств. Структурная схема микропроцессора (микроконтроллера). Назначение основных узлов: АЛУ, память программ и данных, шины адреса, данных, управления, порты ввода-вывода, регистры управления, таймеры-счетчики, устройство последовательного порта ввода-вывода. Работа микропроцессора в программном режиме работы, программное управление внутренними узлами, организация взаимодействия с внешними устройствами через порты ввода-вывода.		
	Итого	6	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин	
	1	2
Предшествующие дисциплины		
1 Цифровая обработка сигналов	+	
2 Электроника	+	+
3 Цифровые устройства и микропроцессоры	+	+
Последующие дисциплины		
1 Аналоговые и цифровые быстродействующие устройства	+	+
2 Программирование логических интегральных схем	+	+
3 Цифровые устройства и микропроцессоры	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 43953

ОПК-7	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Синтез комбинационных схем. Исследование узлов цифровых устройств. Составление и отладка программ для микроконтроллера	Исследование схем дешифратора, мультиплексора, двоичного и двоично-десятичного сумматора, арифметико-логического устройства, двоичного и десятичного счетчиков, универсального регистра, оперативного запоминающего устройства. Составление и отладка программ микроконтроллера МК-51.	8	ОПК-7
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Синтез комбинационных схем. Исследование узлов цифровых устройств. Составление и отладка программ для микроконтроллера	Составление таблиц истинности булевых функций.Запись булевых функций в совершенных формах.Синтез комбинационных схем в различных базисах (И, ИЛИ, Не), (И-Не), (ИЛИ-Не).Синтез комбинационных схем на дешифраторах, мультиплексорах.Составление схем счетчиков-делителей и диаграмм их работы.Отладка программ для микроконтроллера МК-51.	4	ОПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		4	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 43953

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Логические основы цифровых устройств. Узлы цифровых устройств. Основы микропроцессорных устройств	Проработка лекционного материала	30	ОПК-7	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Проверка контрольных работ, Тест
	Итого	30		
Итого за семестр		30		
7 семестр				
2 Синтез комбинационных схем. Исследование узлов цифровых устройств. Составление и отладка программ для микроконтроллера	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	41	ОПК-7	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	46		
	Итого	87		
Итого за семестр		87		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2008. 240 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834 (дата обращения: 22.08.2018).

2. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 184 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867 (дата обращения: 22.08.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Кормилин, Валерий Анатольевич Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / В. А. Кормилин ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра телевидения и управления. - Томск : ТМЦДО, 2000 - . Ч. 2 . - Томск : ТМЦДО, 2000. - 164 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 163-164. - 82.00 р., 130.00 р. УДК 004.318-181.48(075.8) (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Интегральные микросхемы : справочник / Б. В. Тарабрин [и др.] ; ред. Б. В. Тарабрин. - М. : Радио и связь, 1983. - 528 с. : ил., табл. - 02.00 р. УДК 621.382.049.77(03) (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

3. Потехин, Виктор Ананьевич. Схемотехника цифровых устройств [Текст] : учебное по-

Согласована на портале № 43953

собие / В. А. Потехин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : Издательство ТУСУРа, 2015. - 501 с : рис., табл. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 978-5-86889-709-2 : (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методические рекомендации для самостоятельной подготовки студентов [Электронный ресурс]: Для студентов всех направлений подготовки и специальностей / Е. М. Покровская - 2016. 11 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5887 (дата обращения: 22.08.2018).
2. Булдаков А.Н. Цифровые устройства и микропроцессоры Учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ, практических работ, самостоятельной работы для студентов вуза (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://tu.tusur.ru/upload/posobia/Bul2.pdf (дата обращения: 22.08.2018).
3. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / В. А. Потехин - 2012. 21 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2514 (дата обращения: 22.08.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Согласована на портале № 43953

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 210а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– Microsoft Windows XP Professional

Учебная лаборатория информатики и цифровой обработки сигналов

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 210 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер ПЭВМ (9 шт.);
- Монитор 17" Samsung (8 шт.);
- Компьютер ПЭВМ Pentium–2 (4 шт.);
- Монитор 17" Samsung 795 DF (4 шт.);
- Монитор 17" Sinc Master 753 DFX;
- Доска аудиторная;
- Доска одноэлементная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– Microsoft Windows XP

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория цифровых устройств и микропроцессоров

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 218 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Генераторы: Г3-53 (3 шт.), Г3-112/1 (3 шт.), Г5-54 (6 шт.);
- Осциллографы GOS-620 (6 шт.);
- Макеты (6 шт.);
- Доска аудиторная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;

Согласована на портале № 43953

- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Чему равен результат сложения чисел в восьмеричной системе счисления. Числа заданы в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления: 1110101(2)+60(16)=?

а. 245(8)
б. 255(8)
в. 260(8)
г. 305(8)

2. Какой из принципов архитектуры микропроцессора не принадлежит принципам, сформулированным Фон Неманом:

а. наличие тактового генератора импульсов синхронизации;
б. последовательное выполнение команд программы;
в. запоминающее устройство для хранения команд и данных;
г. двоичная система счисления представления чисел и команд

3. Четырехразрядный двоичный накапливающий счетчик имеет 16 состояний. К нему последовательно подключен такой же счетчик. Во сколько раз увеличится количество состояний но-

Согласована на портале № 43953

вого счетчика?

а. в 16 раз

б. в 8 раз

в. в 4 раза

г. в 2 раза

4. Полный двоичный пяти разрядный дешифратор с инверсными выходами и стробирующим входом имеет

а. 32 выхода

б. 16 выходов

в. 64 выхода

г. 5 выходов

5. Мультиплексор — это цифровое устройство, предназначенное для

а. коммутации данных

б. хранения данных

в. преобразования данных

г. инвертирования данных

6. Регистр флагов (слова состояния) микропроцессора предназначен для

а. хранения признаков результата выполнения команды

б. хранения промежуточных результатов арифметических операций

в. хранения маски при выполнении логических команд

7. Набор команд передачи управления МК-51

а. реализует переход после проверки условия

б. организует включение другой программы

в. создает условия для передачи данных в порты ввода/вывода

г. приостанавливает выполнение текущей программы

8. Режим прерываний в МК-51

а. может возникнуть в произвольный момент времени

б. возникает в строго определенное время

в. определяется состоянием регистра флагов

г. возникает при переполнении в АЛУ

9. Незамаскированные прерывания от таймеров-счетчиков в МК-51

а. возникают при переполнении таймера-счетчика

б. при смене режима работы таймера-счетчика

в. при остановке таймера-счетчика

г. по команде устройства управления

10. Дополнительный двоичный код используется

а. при выполнении арифметических операций с числами со знаком

б. при выполнении логических операций с числами со знаком

в. при обработке чисел с плавающей запятой

г. при обработке без знаковых числовых величин

11. При выполнении операции умножения над 8- разрядными операндами результат операции имеет

а. 16 разрядов

б. 8 разрядов

в. 32 разряда

г. 24 разряда

12. Могут ли таймеры-счетчики микроконтроллера МК-51 одновременно работать в одном и том же режиме?

а. Да

б. Нет

13. При выполнении арифметических операций с двоичными числами корректирующий код используется

а. при сложении двоично-десятичных кодов

б. при смене знака результата сложения

Согласована на портале № 43953

в. в операции умножения чисел

г. в операции деления чисел

14. Количество входов у дешифратора одной декады двоично-десятичного кода

а. не менее четырех

б. ровно четыре

в. пять и более

15. Двоичный 4-х разрядный накапливающий счетчик сбрасывается в нулевое состояние, если на его выходах образуется число одиннадцать. Чему равен коэффициент деления такого счетчика

а. десять

б. девять

в. одиннадцать

г. двенадцать

16. Двоичный 4-х разрядный вычитающий счетчик переводится в состояние 1111, если на его выходах образуется число шесть. Чему равен коэффициент деления такого счетчика

а. девять

б. десять

в. одиннадцать

г. двенадцать

17. Цифровая схема состоит из последовательно соединенных 4-х разрядного двоичного и двух двоично- десятичных счетчиков. Какой коэффициент деления частоты входных импульсов реализует схема?

а. 1600

б. 1000

в. 800

г. 1500

18. При сложении двоичных чисел, имеющих знак, факт переполнения разрядной сетки определяется в результате анализа

а. знаков операндов и результата сложения

б. по факту возникновения переноса

в. по знаку результата

19. Системная внутренняя шина микропроцессора используется

а. для передачи адреса и данных

в. для передачи адреса

г. для передачи данных

20. Для выполнения операции умножения двухбайтовых чисел в восьмиразрядном микропроцессоре используется

а. подпрограмма умножения

б. команда умножения, входящая в систему команд микропроцессора

в. таблица умножения

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Дать определения СДНФ и СКНФ булевых функций. Привести законы, с помощью которых проводится минимизация БФ. Пояснить соответствие этих законов с картами Карно-Вейча. Минимизировать с помощью карт для следующие БФ:

F1(СДНФ)=1 на наборах 0,1,3,4,5,6,7,8,9,12,14,15

F1(СКНФ)=0 на наборах 0,1,2,6,8,9,10,11,13,14,15

Представить схемы этих функций (базис на ваш выбор)

2. Перечислить способы задания булевых функций (СДНФ, СКНФ). Привести примеры всех способов задания для БФ от 4-х переменных. Минимизировать БФ с помощью карт Карно-Вейча. Представить схемы в базисе И-НЕ.

3. Перечислить способы задания булевых функций (СДНФ, СКНФ). Привести примеры всех способов задания для БФ от 4-х переменных. Минимизировать БФ с помощью карт Карно-Вейча. Представить схемы в базисе ИЛИ-НЕ

4. Дать определение дешифратора. Какие бывают дешифраторы. Записать булевы функции

Согласована на портале № 43953

выходов управляемого дешифратора от 3-х переменных. Представить обозначение на схемах этого дешифратора. Как используется дешифратор для реализации булевой функции, заданной СДНФ и привести пример.

5. Назначение мультиплексоров. Их обозначение на схемах. Записать булеву функцию выхода мультиплексора 8 на 1 со входом управления. Привести пример реализации булевой функции с помощью такого мультиплексора.

6. Записать закон работы одного разряда сумматора для сложения двух двоичных чисел. Привести схему. Показать обозначение на схемах полного сумматора для сложения двух 4-х разрядных чисел. Привести законы и примеры.сложения двоичных чисел без знаковых и со знаком. Показать что такое переполнение и в каких случаях оно возникает.

7. Что такое схема сравнения. Привести закон работы и схему одного разряда. Привести пример обозначения схемы сравнения двух 4-х разрядных чисел.

8. Привести определение комбинационной схемы. Дать понятие базиса. В чем заключается анализ схемы. Привести пример схемы, содержащей элементы И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ от 4- переменных. Провести анализ работы этой схемы двумя способами.

9. Дать определение триггера. Привести обозначение на схемах триггеров трех типов и диаграммы их работы. Представить схему триггера типа R-S.

10. Дать определение регистра. Перечислить виды регистров (ограничиться 4-х разрядными).Привести обозначение регистров на схемах.

11. Дать определение счетчика. Перечислить виды счетчиков (ограничиться 4-х разрядными).Привести обозначение счетчиков на схемах. Привести пример диаграммы работы 4-х разрядного счетчика.

12. Дать определение делителя частоты импульсов на основе счетчика. Привести пример схемы и диаграмму работы делителей частоты на 9 и на 13, реализованных двумя способами.

13. Привести название принципов Фон Неймана, используемых при проектировании архитектуры микропроцессоров. Привести пример обобщенной архитектуры микропроцессоров Фон Неймановской и гарвардской. Сравнить их достоинства и недостатки.

14. Привести укрупненную структур микроконтроллера МК-51 и описать назначение основных блоков.

15. Назначение, структурная схема и работа оперативного запоминающего устройства с произвольной выборкой. В чем отличие ПЗУ от ОЗУ и где находят они применение в микропроцессорных системах.

16. Управление таймерами-счетчиками в нулевом и первом режимах работы. Как их запустить и каковы их возможности в этом случае.

17. Управление таймерами-счетчиками во втором режиме работы. Как их запустить и каковы их возможности в этом случае.

18. Назначение прерываний. Последовательность вхождение в прерывания МК-51.

19. Внутренние и внешние прерывания МК-51. Что такое вектор прерывания. Управление приоритетами прерываний

20. Назначение последовательного канала передачи данных МК-51. Принцип работы при приеме и передачи

14.1.3. Темы контрольных работ

1. Способы задания булевых чисел. Булеву функцию, заданную таблицей истинности или числовым способом минимизировать с помощью карт Карно-Вейча. Построить схему в базисах И, ИЛИ, Не, И-Не, ИЛИ-Не.

2. Назначение дешифраторов. Булева функция 3-х разрядного дешифратора с прямыми и инверсными выходами. Способ реализации булевой функции с помощью дешифратора. Управляемые дешифраторы. Использование управляемых дешифраторов для повышения разрядности.

3. Мультиплексоры. Их назначение. Булева функция мультиплексора 3 на 1. Управляемый мультиплексор. Реализация булевых функций с помощью мультиплексора.

4.Двоичный сумматор. Булева функция полусумматора и полного сумматора. Схема одиночного разряда полусумматора и полного сумматора.

5. Триггеры типа R-S, D-триггера J-K-триггера. Таблицы истинности и диаграммы работы триггеров.

Согласована на портале № 43953

6. Регистры. Типы регистров. Обозначение регистров на схемах. Сдвигающие регистры. Универсальные регистры.

7. Программируемые логические матрицы (ПЛМ). Реализация системы БФ на ПЛМ.

8. Схемы сравнения. Обозначения 4-х разрядных схем сравнения. Построение много разрядных схем сравнения.

9. Назначение оперативных запоминающих устройств. Структура ОЗУ.

10. Счетчики. Типы счетчиков. Обозначение счетчиков на схемах. Диаграмма работы двоичного 4-х разрядного счетчика.

11. Делители частоты на основе счетчиков. Диаграмма работы делителей частоты.

12. Принципы Фон Неймана. Обобщенная структура микропроцессора. Назначение основных блоков.

13. Гарвардская архитектура микроконтроллера. Обобщенная структура микроконтроллера МК-51. Назначение основных блоков.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Принципы Фон-Неймана. Представление чисел в двоичной и шестнадцетиричной системах счисления. Прямой и дополнительный код двоичных чисел. Сложение и вычитание двоичных чисел. Принцип выполнения умножения и деления двоичных чисел. Основные законы и теоремы булевой алгебры. Способы задания булевых функций. Минимизация БФ. Построение комбинационной схемы по БФ. Понятие базиса. Реализация комбинационных схем в разных базисах.

2. Законы работы триггеров R-S, D-триггера, JK-триггера. Обозначение триггеров на схемах. Диаграммы работы триггеров.

3. Дешифраторы, их БФ, схемы дешифраторов, обозначения на схемах. Мультиплексоры, их БФ, схемы мультиплексоров, обозначения на схемах. Реализация БФ с помощью дешифраторов и мультиплексоров.

4. Программируемые логические матрицы и реализация систем булевых функций.

5. Регистры, схемы регистров, обозначение регистров на схемах.

6. Сумматоры, БФ сумматора и полусумматора, схемы сумматоров, обозначения на схемах.

7. Принцип организации запоминающих устройств с произвольной выборкой.

8. Обобщенная структура микропроцессора по Фон-Нейману. АЛУ, регистры общего назначения. Шины, порты ввода-вывода.

9. Гарвардская архитектура микроконтроллера МК-51. Резидентная и внешняя памяти программ и данных. Устройство управления микроконтроллера,

10. Таймеры-счетчики, регистры управления.

11. Понятие режима прерываний. Внутренние и внешние прерывания. Вектор прерываний. Регистры управления прерываниями. Программы обработки прерываний. приоритеты прерываний.

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Составить и отладить программу реакции на внутренние от таймера счетчика прерывания и на прерывания от внешних устройств.

Задать БФ от трех и четырех пременных..

Реализовать БФ на 3-х, 4-х разрядных дешифраторах с прямыми и инверсными выходами.

Реализовать БФ на мультиплексорах 8 на 1, 16 на 1.

Разложить БФ по одной переменной и реализовать на мультиплексорах 2 на 1, или 4 на 1, или 8 на 1.

Составить схему двоичного 4-х разрядного счетчика, подключить к ней комбинационную схему, нарисовать диаграмму работы счетчика и выхода комбинационной схемы.

Составить схему счетчика делителя частоты с произвольным коффциентом деления на основе двоичного счетчика.

Установить на своем компьютере свободно распостраняемую моделирующую программу Single-Chip Machine.

Изучить технологию набора программы, ее компиляцию и исполнение.

Набрать простые программы, запустить ее и выполнить по шагам, контролируя изменение содержимого внутренних узлов.

Примеры программ:

1. Записать константу в память программ, в порт;

Согласована на портале № 43953

2. Сконфигурировать таймеры-счетчикив разные режимы работы, запустить их, контролировать процесс счета и переполнение;

3. Составить программу установление таймера-счетчика в режим делителя частоты с произвольным коэффициентом деления.

Изучить принцип работы счетчика команд, регистров управления внутренними узлами микроконтроллера МК-51..

Уяснить влияние каждого бита регистров управления на конфигурацию внутренних узлов микроконтроллера МК-51.

Уяснить обобщенную структуру микропроцессора, различие двух и трех шинной структур.

Изучить структурную схему микроконтроллера МК-51, назначение АЛУ, таймеров счетчиков, портов ввода-вывода, регистров управления узлами.

Выполнить на примерах перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную, шестнадцетиричную.

Перевести числа в двоичную систему счисления и выполнить операцию сложения с использованием прямых и дополнительных кодов (+15-9, -12+6, -9-11, +7+10).

Задать математическую модель комбинационной схемы в виде булевой функции с помощью таблицы истинности в формах ДНФ и КНФ, выполнить минимизацию с помощью карт Вейча. Составить комбинационную схему, реализующую БФ в базисе И, ИЛИ, Не. Преобразовать БФ для реализации БФ в базисах И-Не, ИЛИ-Не. Составить схему.

Усвоить работу микроконтроллера в режиме прерываний.

Изучить настройку микроконтроллера на разные режимы прерываний.

Изучить систему команд микроконтроллера в терминах мнемокодов для использования в составлении программ.

Изучить работу триггеров разных типов, научиться строить диаграммы работы при изменении входных воздействий (R-S триггер, D-триггер, J-K триггер.

Изучить задание БФ для дешифратора, мультиплексора, сумматора и их схемы.

Изучить реализацию БФ с помощью дешифраторов и мультиплексоров.

Изучить метод разложения БФ по одной и двум переменным для реализации их на мультиплексорах.

Уяснить алгоритм перевода чисел из одной системы счисления в другую, представление чисел в прямом и дополнительном кодах, алгоритмы сложения чисел со знаками.

Изучить основные законы булевой алгебры, способы задания булевых функций (БФ), формы БФ и их минимизации, преобразование БФ в разные базисы и построение комбинационных схем.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Исследование схем дешифратора, мультиплексора, двоичного и двоично-десятичного сумматора, арифметико-логического устройства, двоичного и десятичного счетчиков, универсального регистра, оперативного запоминающего устройства. Составление и отладка программ микроконтроллера МК-51.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)

Согласована на портале № 43953

С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 43953