МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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

Микропроцессорная техника

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	24	24	часов
2	Практические занятия	24	24	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	56	56	часов
5	Самостоятельная работа	88	88	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 7 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 47856

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4/2019 от « 6 » 6 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного 12.11.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. КИПР _____ М. С. Сахаров

Заведующий обеспечивающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КИПР _____ В. М. Карабан

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ Н. Н. Кривин

Заведующий кафедрой конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) _____ В. М. Карабан

Согласована на портале № 47856

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с умением проектировать цифровые и микропроцессорные устройства и системы.

Ознакомление студентов с современными тенденциями развития схемотехники цифровых устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение теоретических основ цифровой электроники, схемотехники и типов цифровых устройств и микропроцессоров.

– Получение навыков правильного выбора схемотехнических решений при разработке вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Интегральные устройства радиоэлектроники, Схемо- и системотехника электронных средств, Теоретические основы электротехники.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** теоретические основы цифровой электроники; схемотехнические решения, применяемые в цифровых микросхемах; основные технические характеристики и экономические показатели цифровых и микропроцессорных устройств

– **уметь** выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач цифровой электроники;

– **владеть** методами оптимизации цифровых устройств; современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	56	56
Лекции	24	24
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Оформление отчетов по лабораторным работам	16	16
Проработка лекционного материала	36	36
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	36	36
Всего (без экзамена)	144	144

Согласована на портале № 47856

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

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
7 семестр						
1 Схемотехника цифровых устройств	2	6	0	10	18	ПК-1
2 Комбинационные цифровые устройства	4	2	4	16	26	ПК-1
3 Триггерные устройства	4	4	4	16	28	ПК-1
4 Запоминающие устройства	2	0	0	6	8	ПК-1
5 Микропроцессоры и их применение	5	6	0	12	23	ПК-1
6 Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Интерфейсы и интерфейсные микросхемы.	5	4	0	16	25	ПК-1
7 Программируемые логические интегральные схемы	1	2	0	6	9	ПК-1
8 Методы и средства проектирования цифровых устройств.	1	0	0	6	7	ПК-1
Итого за семестр	24	24	8	88	144	
Итого	24	24	8	88	144	

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
7 семестр			
1 Схемотехника цифровых устройств	Основные логические элементы. Типы выходных каскадов цифровыхэлементов. Помехоустойчивость цифровых элементов. Передача сигналов в цифровых узлах иустройствах	2	ПК-1
	Итого	2	
2 Комбинационные цифровые устройства	Основы булевой алгебры и минимизация логических функций. Преобразователи кодов. Мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы. Приоритетные шифраторы. Сумматоры, цифровые компара-	4	ПК-1

Согласована на портале № 47856

	торы и мажоритарные элементы.		
	Итого	4	
3 Триггерные устройства	Классификация триггеров. Схемотехника триггерных устройств. Применение триггеров в схемах ввода-вывода и синхронизации логических сигналов. Регистры последовательного и параллельного типа. Счетчики и делители частоты. Проектирование триггерных устройств.	4	ПК-1
	Итого	4	
4 Запоминающие устройства	Классификация. Основные структуры запоминающих устройств. Оперативные запоминающие устройство. Постоянные запоминающие устройства типа ROM(M), PROM, EPROM, EEPROM, флэш-память	2	ПК-1
	Итого	2	
5 Микропроцессоры и их применение	Основные функциональные узлы и архитектуры микропроцессоров. Режимы работы и типовые команды микропроцессоров.	5	ПК-1
	Итого	5	
6 Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Интерфейсы и интерфейсные микросхемы.	Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Структура и функционирование микропроцессорной системы. Микро-контроллеры. Управление памятью и внешними устройствами. Последовательные и параллельные интерфейсы обмена и интерфейсные микросхемы.	5	ПК-1
	Итого	5	
7 Программируемые логические интегральные схемы	Программируемые логические матрицы. Схемы с программируемым выходным буфером. Программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA).Сложные программируемые логические схемы (CPLD) и СБИС программируемой логики смешанной архитектуры (FLEX и др.). СБИС программируемой логики типа «система на кристалле».	1	ПК-1
	Итого	1	
8 Методы и средства проектирования цифровых устройств.	Методы проектирования цифровых и микропроцессорных устройств. Средства автоматизированного проектирования цифровых схем. Методы и средства отладки микропроцессорных систем.	1	ПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		24	

Согласована на портале № 47856

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	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Интегральные устройства радиоэлектроники	+				+		+	
2 Схемо- и системотехника электронных средств	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Теоретические основы электротехники	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины								
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+

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.	
ПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест

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 Комбинационные цифровые устройства	Способы минимизации логических функций	4	ПК-1
	Итого	4	
3 Триггерные устройства	Проектирование триггерных устройств	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 47856

Итого за семестр		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			
1 Схемотехника цифровых устройств	Булева алгебра. Методы минимизации логических функций. Минимизация многозначных логических функций. Приведение логических функция к базису.	6	ПК-1
	Итого	6	
2 Комбинационные цифровые устройства	Мультиплексоры, демультиплексоры и дешифраторы. Приоритетные шифраторы. Сумматоры, цифровые компараторы и мажоритарные элементы. Преобразователи кодов.	2	ПК-1
	Итого	2	
3 Триггерные устройства	Применение асинхронных и синхронных триггеров. Проектирование триггерных схем. Счетчики и делители частоты. Применение параллельных и последовательных регистров.	4	ПК-1
	Итого	4	
5 Микропроцессоры и их применение	Основные функциональные узлы микропроцессоров. Архитектуры микропроцессоров. Алгоритмы двоичных арифметических операций. Основные типы команд микропроцессоров.	6	ПК-1
	Итого	6	
6 Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Интерфейсы и интерфейсные микросхемы.	Типовые микросхемы микропроцессорных комплектов. Микроконтроллеры. Таймеры-счетчики. Интерфейсные модули.	4	ПК-1
	Итого	4	
7 Программируемые логические интегральные схемы	Применение программируемых логических интегральных схем. Системы автоматизированного проектирования устройств на основе программируемых логических интегральных схем	2	ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		24	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 47856

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Схемотехника цифровых устройств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	10		
2 Комбинационные цифровые устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
3 Триггерные устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1	Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
4 Запоминающие устройства	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	6		
5 Микропроцессоры и их применение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
6 Микропроцессорные комплекты интегральных схем. Интерфейсы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-1	Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		

Согласована на портале № 47856

и интерфейсные микросхемы.	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	16		
7 Программируемые логические интегральные схемы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	6		
8 Методы и средства проектирования цифровых устройств.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ПК-1	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	6		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		124		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Коллоквиум		20		20
Контрольная работа	5	5		10
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Отчет по лабораторной работе		20		20
Тест	5	5		10
Итого максимум за период	10	60		70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	70	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка

Согласована на портале № 47856

≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Калабеков, Бениамин Аршакович. Цифровые устройства и микропроцессорные системы : Учебник для средних специальных учебных заведений связи / Б. А. Калабеков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 336 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 135 экз.)

2. Русанов Валерий Викторович. Микропроцессорные устройства и системы (МПУиС) : учебное пособие для студентов направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" специальности 210106 "Промышленная электроника" / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 182[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 87 экз.)

3. Денисов, Николай Прокопьевич. Электроника и схемотехника : учебное пособие: В 2 ч. / Н. П. Денисов, А. В. Шарапов, А. А. Шибаев ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТМЦДО, 2002 - . Ч. 1 : Компоненты электронных устройств. Схемотехника цифровых электронных устройств. - Томск : ТМЦДО, 2002. - 234 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 282 экз.)

4. Шарапов, Александр Викторович. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Шарапов ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск : ТУСУР, 2007. - 188 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 160 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Опадчий, Юрий Федорович. Аналоговая и цифровая электроника: Полный курс : Учебник для вузов / Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров ; ред. О. П. Глудкин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 768 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

2. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника : Учебное пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 782[6] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Браммер, Юрий Александрович. Импульсные и цифровые устройства : Учебник для средних специальных учебных заведений / Ю. А. Браммер, И. Н. Пащук. - 7-е изд., перераб. и доп.

Согласована на портале № 47856

- М. : Высшая школа, 2003. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 48 экз.)

4. Тарасов, Илья Евгеньевич. Разработка цифровых устройств на основе ПЛИС Xilinx® с применением языка VHDL / И. Е. Тарасов. - М. : Горячая линия-Телеком, 2005. - 252[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

5. Лапин, Алексей Анатольевич. Интерфейсы. Выбор и реализация / А. А. Лапин. - М. : Техносфера, 2005. - 167[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

6. Кардашев Генрих Арутюнович. Цифровая электроника на персональном компьютере. Electronics Workbench и Micro-Cap / Г. А. Кардашев. - М. : Горячая линия-Телеком, 2003. - 310[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Шарапов, Александр Викторович. Микроэлектроника. Цифровая схемотехника : Учебное пособие / А. В. Шарапов ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 86 экз.)

2. Схемотехника компьютерных технологий [Электронный ресурс]: Методические указания для проведения практических занятий / Озеркин Д. В. - 2011. 10 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1230 (дата обращения: 28.06.2019).

3. Схемотехника компьютерных технологий [Электронный ресурс]: Компьютерный лабораторный практикум / Озеркин Д. В. - 2012. 190 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1203 (дата обращения: 28.06.2019).

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 использовать базы данных и информационно-справочные системы, к которым у ТУСУРа есть 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.

Согласована на портале № 47856

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория автоматизированного проектирования / Лаборатория ГПО

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

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Core (12 шт.);
- Маркерная доска;
- Экран для проектора на подставке;
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader
- MicroCAP
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория прототипирования и микропроцессорной техники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40 (МК), 201 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Вольтметр – 34405 (2 шт.);
- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Acrobat Reader
- MicroCAP
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- Quartus Prime Lite Edition

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

Согласована на портале № 47856

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. Цифровым называют сигнал 1. непрерывный по времени и по уровню; 2. Квантованный по уровню; 3. Квантованный по уровню и дискретизированный по времени; 4. Дискретизированный по времени

2. Цифровые схемы по сравнению с аналоговыми отличаются: 1. Повышенной повторяемостью; 2. Повышенной надежностью; 3. Пониженным быстродействием; 4. Всеми перечисленными свойствами.

3. Какое из цифровых устройств НЕ относится к комбинационным: 1. мультиплексор; 2. D-триггер; 3. сумматор; 4. преобразователь кода.

4. Результат какой логической операции равен логической единице, если хотя бы один из операндов равен логической единице: 1. И; 2. И-НЕ; 3. ИЛИ; 4. Исключающее ИЛИ.

5. Результат какой логической операции всегда равен логическому единице, если хотя бы один из операндов равен логической нулю: 1. И-НЕ; 2. ИЛИ-НЕ; 3. НЕ; 4. ИЛИ.

6. В какой из технологий логических микросхем применяется электронный ключ комбинированного типа 1. ТТЛ; 2. КМОП; 3. ЭСЛ; 4.И2Л

7. Чем характеризуется помехоустойчивость логической микросхемы: 1. напряжением питания; 2. минимальным током выхода; 3. разницей между напряжениями низкого и высокого уровня;

Согласована на портале № 47856

4. наименьшей из разностей между пороговым напряжением и напряжением высокого и низкого уровней

8. Какой из перечисленных типов триггеров может не иметь синхронизации: 1. D-триггер; 2. JK-триггер; 3. RS-триггер; 4. T-триггер

9. Какой тип счетчик одновременно выполняет дешифрацию кода на выходе: 1. суммирующий; 2. реверсивный; 3. кольцевой; 4. с предустановкой

10. Какой тип постоянного запоминающего устройства НЕ используется для хранения программ: 1. flash; 2. ROM; 3. EEPROM; 4. PROM

11. На основе чего построены динамические оперативные запоминающие устройства: 1. асинхронных RS-триггеров; 2. D-триггеров; 3. паразитных емкостей p-n-переходов; 4. универсальных триггеров.

12. Архитектура микропроцессора, подразумевающая наличие общей памяти для команд и данных, называется: 1. принстонская или фон Неймана; 2. архитектура длинных команд; 3. гарвардская; 4. все варианты неверные

13. Какая минимальная разрядность команд характерна для архитектуры длинных команд: 1. 32; 2. 64; 3.128; 4. 256

14. Счетчик команд предназначен для: 1. счета количества выполненных команд; 2. хранения служебных данных о результатах выполнения последней команды; 3. хранения адреса текущей команды 4. хранения адреса возврата из подпрограммы

15. Для чего НЕ применяется стек: 1. для временного хранения адреса возврата из подпрограммы; 2. для временного хранения переменных на время выполнение подпрограммы 3. для временного хранения пользовательских данных; 4. для хранения операндов, участвующих в выполнении текущей команды

16. Данные какого типового регистра используются командами условного перехода 1. любого из регистров общего назначения; 2. счетчика команд; 3. регистра состояния процессора или регистра флагов; 4.всех перечисленных регистров.

17. В каком случае подпрограмма может вызываться аппаратно: 1. в случае возникновения нештатной ситуации при выполнении команды; 2. в случае возникновения внешнего события; 3. в случае сброса микропроцессора; 4. во всех перечисленных случаях.

18. Доступ к какому виду памяти микроконтроллера является наиболее быстрым: 1. к регистровой; 2. к внутренней памяти программ 3. к энергонезависимой памяти данных 4. к внутренней оперативной памяти

19. Наличие какого служебного сигнала является обязательным для любого параллельного интерфейса: 1. подтверждения получения данных; 2. разделения команд/данных; 3. сброса; 4. стробирования

20. Какой из перечисленных последовательных интерфейсов имеет возможность аппаратного разрешения конфликтов: 1. RS-485; 2. SPI; 3. CAN; 4. I2C

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Типовые выходные каскады логических элементов.

2. Статические характеристики логических микросхем. Характеристики помехоустойчивости.

3. Динамические свойства и характеристики логических микросхем.

4. Логические микросхемы на основе технологии ТТЛШ

5. Логические микросхемы на основе технологии ЭСЛ

6. Логические микросхемы на основе технологии И2С

7. Логические микросхемы на основе технологии КМОП

8. Базовые логические функции. Таблицы истинности. Правила преобразования логических функций.

9. Нормальные дизъюнктивная и конъюнктивная формы булевых функций. Правила склеивания.

10. Минимизация логических функций при помощи диаграмм Вейча и карт Карно.

11. Особенности минимизации недоопределенных и многозначных логических функций.

12. Назначение, устройство и применение мультиплексоров. Расширение разрядности мультиплексоров. Универсальные логические модули на основе мультиплексоров.

Согласована на портале № 47856

13. Назначение, виды и устройство демультиплексоров и дешифраторов. Расширение разрядности демультиплексоров и дешифраторов.

14. Приоритетные шифраторы и преобразователи кодов.

15. Алгоритм двоичного суммирования. Сумматоры.

16. Назначение и устройство цифровых компараторов и мажоритарных элементов.

17. Устройство и применение асинхронных триггеров.

18. Устройство и применение триггеров со статической и динамической синхронизацией. Т-триггеры.

19. Принципы проектирования триггерных устройств.

20. Многокаскадные триггеры. Устройство и применение универсальных триггеров.

21. Устройство и назначение регистров параллельного типа.

22. Устройство и назначение регистров последовательного типа.

23. Устройство назначение суммирующих и вычитающих двоичных счетчиков

24. Устройство и назначение двоично-десятичных счетчиков. Счетчики с предустановкой.

25. Кольцевые счетчики. Использование счетчиков в качестве делителей частоты.

26. Устройство цифровых делителей частоты с постоянным коэффициентом деления.

27. Классификация запоминающих устройств. Организация доступа к ячейкам памяти запоминающих устройств.

28. Устройство и виды постоянных и оперативных запоминающих устройств

29. Устройство и виды перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств.

30. Устройство арифметико-логических устройств. Обратный и дополнительный коды. Алгоритм двоичного умножения.

31. Устройство и назначение регистров общего назначения, счетчика команд и стека микропроцессоров.

32. Типовые виды команд микропроцессоров. Основные режимы работы микропроцессоров.

34. Архитектуры микропроцессоров. Методы повышения производительности микропроцессоров.

35. Типовые микросхемы микропроцессорных комплектов. Особенности использования однокристальных ЭВМ и микроконтроллеров.

36. Устройство и назначение таймера. Задачи, решаемые при помощи таймера.

37. Основные характерные особенности параллельных и последовательных интерфейсов и интерфейсных микросхем.

38. Устройство модуля универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика.

39. Последовательный интерфейс I2C.

40. Последовательный интерфейс CAN.

41. Устройство и применение программируемых логических матриц.

42. Устройство и применение программируемых пользователем вентильных матриц.

43. Сложные программируемые логические схемы и программируемая логика смешанной архитектуры.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

Преобразователь кода

14.1.4. Темы коллоквиумов

Типовые узлы и принципы работы микропроцессоров

Стандартные периферийные модули и интерфейсные микросхемы.

14.1.5. Темы контрольных работ

Минимизация булевых функций

Приведение булевых функций к заданному базису

14.1.6. Темы лабораторных работ

Способы минимизации логических функций

Проектирование триггерных устройств

Согласована на портале № 47856

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)
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 № 47856