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

Применение микропроцессоров в радиоэлектронных средствах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Конструирование и производство бортовой космической радиоаппаратуры**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **1**
Семестр: **2**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	32	32	часов
2	Практические занятия	32	32	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	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: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 36164

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 16 от «29» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 30.10.2014 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 № 36164

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование профессиональных компетенций, связанных с разработкой аппаратных и программных средств цифровой обработки информации в радиоэлектронных системах.

1.2. Задачи дисциплины

– Изучение современных аппаратных и программных средств микропроцессорной техники.

– Изучение методов и средств цифровой обработки информации в радиоэлектронных системах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Применение микропроцессоров в радиоэлектронных средствах» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-2 способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

– ПК-3 готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени;

– ПК-8 способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований;

– ПК-14 готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные аппаратные средства микропроцессорной техники, основные средства разработки программного обеспечения микроконтроллеров, теоретические основы и основные алгоритмы цифровой обработки информации в радиоэлектронных системах

– **уметь** выполнять комплексное проектирование микропроцессорных систем.

– **владеть** аппаратными и программными средствами, применяемыми для разработки программного обеспечения микроконтроллеров, методами проектирования микропроцессорных систем и обработки информации в цифровом виде.

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
		2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8

Согласована на портале № 36164

Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
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
2 семестр						
1 Основы микропроцессорной техники. Процессоры общего назначения.	8	12	4	20	44	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
2 Основные средства цифровых коммуникаций и коммуникационные процессоры.	8	8	0	16	32	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
3 Системы автоматического управления и цифровая обработка сигналов. Сигнальные процессоры.	8	8	4	20	40	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
4 Программируемая логика и её применение в микропроцессорных системах.	4	2	0	8	14	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
5 Проектирование микропроцессорных систем	4	2	0	8	14	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
Итого за семестр	32	32	8	72	144	
Итого	32	32	8	72	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
2 семестр			
1 Основы микропроцессорной техники. Процессоры общего назначения.	Классификация микропроцессоров, основные варианты их архитектуры и структуры. Общая структура и принципы функционирования микропроцессорных систем. Структура современных 8-разрядных микроконтроллеров, семейства	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8

Согласована на портале № 36164

	MKMCS-51 фирмы Intel, HC08 фирмы Motorola, PIC16 фирмы Microchip. 32-разрядные микроконтроллеры с ядром ARM.		
	Итого	8	
2 Основные средства цифровых коммуникаций и коммуникационные процессоры.	Основные коммуникационные модули микропроцессорных систем. Применение параллельных интерфейсов. Последовательные интерфейсы 1-Wire, SPI, USART, I2C, CAN и их применение.	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	8	
3 Системы автоматического управления и цифровая обработка сигналов. Сигнальные процессоры.	Основные положение теории автоматического управления. Основные положения теории дискретных систем. Цифровые регуляторы. Цифровая фильтрация и дискретные преобразования сигналов. Сигнальные процессоры семейства DSP56000.	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	8	
4 Программируемая логика и её применение в микропроцессорных системах.	Общие сведения о программируемых логических микросхемах, их классификация. Схемотехника и общие свойства интегральных схем программируемой логики. FPGA – программируемые пользователем вентильные матрицы. CPLD – сложные программируемые логические устройства. Комбинированные архитектуры программируемой логики и микросхемы типа "система на кристалле".	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	4	
5 Проектирование микропроцессорных систем	Методика и средства проектирования микропроцессорных систем. Средства и методы разработки и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем. Средства и методы комплексной отладки микропроцессорных систем.	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		32	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 36164

процедуру защиты					

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-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-8	+	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Коллоквиум, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-14	+	+	+	+	Контрольная работа, 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
2 семестр			
1 Основы микропроцессорной техники. Процессоры общего назначения.	Подключение и программирование ЖК-дисплея и устройств индикации	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	4	
3 Системы автоматического управления и цифровая обработка сигналов. Сигнальные процессоры.	Обработка сигналов устройств ввода	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	4	

Согласована на портале № 36164

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
2 семестр			
1 Основы микропроцессорной техники. Процессоры общего назначения.	Системы исчисления. Алгоритмы двоичной арифметики	2	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Программирование на языке Assembler	4	
	Основы языков высокого уровня С и С++.	4	
	Системотехнические особенности построения программного обеспечения для микроконтроллеров. Применение таймера общего назначения.	2	
	Итого	12	
2 Основные средства цифровых коммуникаций и коммуникационные процессоры.	Параллельные интерфейсы. Знакогенерирующие и графические дисплеи и их подключение к микропроцессорам.	2	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Последовательные интерфейсы SPI и I2C, их применение	2	
	Последовательный модуль связи USART и стандартный интерфейс RS-485	2	
	Интерфейс CAN	2	
	Итого	8	
3 Системы автоматического управления и цифровая обработка сигналов. Сигнальные процессоры.	Применение встроенных и внешних АЦП для оцифровки сигналов. Математическая модель и структуры цифровых фильтров.	2	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Применение таймеров для измерения параметров сигналов и формирования импульсов	2	
	Синтез цифровых фильтров. Стандартные алгоритмы обработки сигналов. Построение устройств ввода информации.	2	
	Реализация систем автоматического управления на микропроцессорах.	2	
	Итого	8	
4 Программируемая логика и её применение в микропроцессорных системах.	Средства разработки и способы реализации цифровых систем на микросхемах программируемой логики	2	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	2	
5 Проектирование микропроцессорных систем	Основные этапы проектирования и отладки микропроцессорных систем.	2	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8
	Итого	2	

Согласована на портале № 36164

Итого за семестр		32	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
2 семестр				
1 Основы микропроцессорной техники. Процессоры общего назначения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
2 Основные средства цифровых коммуникаций и коммуникационные процессоры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Коллоквиум, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	16		
3 Системы автоматического управления и цифровая обработка сигналов. Сигнальные процессоры.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Коллоквиум, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
4 Программируемая логика и её применение в микропроцессорных системах.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
5 Проектирование микропроцессорных систем	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-14, ПК-2, ПК-3, ПК-8	Коллоквиум, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		

Согласована на портале № 36164

Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

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
2 семестр				
Коллоквиум	5	5	10	20
Контрольная работа	5	5	10	20
Отчет по лабораторной работе		5	5	10
Тест	5	5	10	20
Итого максимум за период	15	20	35	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	35	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
≥ 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	

Согласована на портале № 36164

	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. 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.)
2. 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.)
3. Сергиенко, Александр Борисович. Цифровая обработка сигналов : Учебное пособие для вузов / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 750[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.)

12.2. Дополнительная 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. 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.)
3. Лапин, Алексей Анатольевич. Интерфейсы. Выбор и реализация / А. А. Лапин. - М. : Техносфера, 2005. - 167[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)
4. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов – 4-е изд., доп. – М.: Высшая школа, 2006. – 797 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 78 экз.)
5. Оппенгейм, Алан. Цифровая обработка сигналов : Пер. с англ. / А. В. Оппенгейм, Р. В. Шафер ; пер. : С. А. Кулешов ; ред. пер. : А. С. Ненашев. - М. : Техносфера, 2006. - 855[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к организации самостоятельной работы / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 91 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/866 (дата обращения: 03.07.2018).
2. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 23 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/865 (дата обращения: 03.07.2018).
3. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - 2012. 184 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/867 (дата обращения: 03.07.2018).
4. Цифровые устройства и микропроцессоры: Учебно-методическое пособие для проведения практических занятий / Савин А. А. - 2012. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1190 (дата обращения: 03.07.2018).

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,

Согласована на портале № 36164

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. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: 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

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:

- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

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 про-

Согласована на портале № 36164

ведения 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
- 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.

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/пере-

Согласована на портале № 36164

дачи 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. 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
2. Какая минимальная разрядность команд характерна для архитектуры длинных команд:
1. 32;
2. 64;
3.128;
4. 256
3. 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
4. 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
5. 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.
6. 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.
7. 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
8. В какой команде применяется дополнительный код?:
1. сложение;
2. вычитание;
3. умножение;
4. логическое отрицание
9. Какая команда обновляет только регистр флагов:
1. сложение;
2. вычитание;
3. переход по адресу;

Согласована на портале № 36164

4. сравнение

10. Для чего предусмотрен режим прямого доступа к памяти?:

1. для ускоренного перехода к подпрограммам;

2. для параллельной обработки прерываний;

3. для обмена данными между оперативной памятью и внешним устройством, минуя процессор;

4. для обработки исключений

11. Наличие какого служебного сигнала является обязательным для любого параллельного интерфейса:

1. подтверждения получения данных;

2. разделения команд/данных;

3. сброса;

4. стробирования

12. Какой из перечисленных последовательных интерфейсов имеет возможность аппаратного разрешения конфликтов:

1. RS-485;

2. SPI;

3. CAN;

4. I2C

13. Для чего используется таймер-счетчик?:

1. для отсчетов интервалов времени;

2. для измерения временных; параметров цифровым методом;

3. для формирования сигналов с заданными временными параметрами;

4. для всех указанных целей

14. Какой метод улучшения производительности НЕ используется в процессорах с архитектурой ARM:?

1. использование суффиксов в системе команд

2. использование микропрограмм

3. использование вложенного контроллера прерываний

4. использование "длинных слов"

15. Каким образом НЕ осуществляется синхронизация при асинхронной последовательной передаче данных?:

1. путем задания одинаковых частот опорных генераторов в приемопередаточных устройствах

2. путем сигналов подтверждения передачи или приема

3. путем передачи синхроимпульсов по отдельной линии

16. Какой стандартный модуль последовательной передачи данных имеет возможность аппаратной фильтрации принимаемых данных:

1. USART;

2. CAN;

3. SPI;

4. I2C

17. Какое устройство является интерфейсом между непрерывным сигналом и цифровым процессором?:

1. цифро-аналоговый преобразователь;

2. аналогово-цифровой преобразователь;

3. модулятор;

4. демодулятор

18. Системная функция H(z) дискретной устойчивой системы обладает следующим свойством:

1. нули лежат в левой половине плоскости z;

2. нули лежат в правой половине плоскости z;

3. модуль каждого полюса превышает единицу;

4. модуль каждого полюса не превышает единицу;

Согласована на портале № 36164

19. Чему равно максимальное количество гармоник периодического сигнала, которое можно получить при цифровом анализе спектра:

1. отношению частоты дискретизации к частоте сигнала;
2. отношению частоты сигнала к частоте дискретизации;
3. половине отношения частоты дискретизации к частоте сигнала;
4. удвоенному отношению частоты дискретизации к частоте сигнала;

20. Цифровая фильтрация – это:

1. разложение сигнала на гармонические составляющие;
2. защита от наложения спектра;
3. подавление помех после дискретного преобразования Фурье;
4. свертка сигнала с импульсной характеристикой фильтра.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Арифметико-логическое устройство. Обратный и дополнительный коды. Алгоритм двоичного умножения.
2. Устройство и назначение регистров общего назначения, счетчика команд и стека микропроцессоров.
3. Типовые виды команд микропроцессоров.
4. Основные режимы работы микропроцессоров.
5. Гарвардская и принстонская архитектуры микропроцессоров.
6. CISC- и RISC-процессоры.
7. Методы повышения производительности RISC-микропроцессоров. Конвейерная обработка команд и микропрограммы.
8. Типовые микросхемы микропроцессорных комплектов. Особенности использования однокристальных ЭВМ и микроконтроллеров.
9. Устройство и назначение таймера. Задачи, решаемые при помощи таймера.
10. Основные характерные особенности параллельных и последовательных интерфейсов и интерфейсных микросхем.
11. Устройство модуля универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика.
12. Последовательный интерфейс I2C и его типовые применения.
13. Последовательный интерфейс CAN и его типовые применения.
14. Последовательный интерфейс SPI и его типовые применения.
15. Основные функциональные возможности и назначение 8-разрядных микропроцессоров
16. Основные функциональные возможности и назначение 32-разрядных микропроцессоров.
17. Особенности системы команд процессоров на основе ядра ARM. Повышение производительности на уровне организации системы команд.
18. Интерфейс RS-485 и применяемые в нем протоколы высокого уровня.
19. Устройство знакогенерирующих ЖК-дисплеев
20. Алгоритмы обмена информацией с устройствами отображения
21. Устройства ввода информации. Алгоритмы обработки дребезга клавиатур.
22. Последовательный интерфейс 1-Wire и его типовые применения.
23. Основные операторы языка С.
24. Особенности написания программ для микроконтроллеров.
25. АЦП последовательного типа.
26. АЦП параллельного типа
27. Применение АЦП в микроконтроллерах
28. Применение таймера-счетчика для измерения временных параметров сигналов
29. Применение таймера-счетчика для работы с импульсными датчиками
30. Применение таймера-счетчика для формирования цифровых сигналов с заданными временными параметрами.
31. Дискретные и цифровые сигналы. Теорема Котельникова.
32. Дискретное преобразование Фурье. Ограничения, накладываемые на цифровой спектральный анализ
33. Дискретное преобразование Лапласа. Прямое и обратное z-преобразование и его свой-

Согласована на портале № 36164

ства.

34. Математическое описание цифровых фильтров. Практическое применение z-преобразования для линейных дискретных систем.

35. Условие устойчивости цифрового фильтра. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры.

36. Прямая и каноническая структуры цифровых фильтров

37. Последовательная и параллельная структуры цифровых фильтров

38. Синтез цифровых фильтров при помощи аналоговых прототипов

39. Синтез цифровых фильтров при помощи билинейного преобразования

40. Спектральный анализ на основе цифровой фильтрации

41. Алгоритм быстрого преобразования Фурье

42. Организация автоматического управления по обратной связи. Свойства положительной и отрицательной обратных связей.

43. Реализация автоматических регуляторов на микропроцессорах.

44. Устройство и применение программируемых пользователем вентильных матриц.

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

46. Основные сведения о языке описания логических функций VHDL

47. Применение ПЛИС для цифровой обработки сигналов

14.1.3. Темы коллоквиумов

Типовые узлы и принципы работы микропроцессоров

Стандартные интерфейсы

Цифровая обработка сигналов

Программируемая логика и методы и средства отладки микропроцессорных систем.

14.1.4. Темы контрольных работ

Алгоритмы двоичной арифметики

Реализация простейших алгоритмов на языке С

Математическое описание цифровых фильтров

14.1.5. Темы лабораторных работ

Подключение и программирование ЖК-дисплея и устройств индикации

Обработка сигналов устройств ввода

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

Согласована на портале № 36164

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 № 36164