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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Электронные приборы и устройства сбора, обработки и отображения информации**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФЭТ, Факультет электронной техники**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	10	10	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Курсовая работа (проект)	10	10	часов
5	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
6	Самостоятельная работа	90	90	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
9	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр
Курсовая работа (проект): 1 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 25689

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 49 от « 5 » 4 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 ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

старший преподаватель каф. ПрЭ	_____	К. В. Бородин
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФЭТ	_____	А. И. Воронин
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	_____	С. Г. Михальченко

Эксперты:

Профессор, к.н. тусура	_____	Н. С. Легостаев
Доцент, к.н. тусура	_____	И. А. Чистоедова

Согласована на портале № 25689

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цели изменить удалить

Целью курса является изучение принципов построения и организации микропроцессорных систем (МПС), особенностей проектирования электронных систем управления на их основе и знакомство с отладочными средствами микропроцессорных устройств.

Развитие навыков определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.

Формирование способности проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

1.2. Задачи дисциплины

– иметь представление о классификации, возможностях и применениях микропроцессорных устройств и систем, о средствах и способах автономной отладки аппаратурных средств (АС) и программных средств (ПС) МПС;

– знать архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, особенности процесса интеграции АС и ПС МПС;

– уметь проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами и получить навыки проведения комплексной отладки и тестирования МПС, разрабатывать и разводить многослойные печатные платы в системах сквозного проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем» (Б1.В.ОД.4.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники, История и методология науки и техники в области электроники, Методы математического моделирования, Патентование научно-технических разработок.

Последующими дисциплинами являются: Иностранный язык - Английский, Компьютерные сети и системы, Компьютерные технологии в научных исследованиях, Научно-исследовательская работа (рассред.), Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Преддипломная практика, Робототехника, САПР электронных схем, Философские основы естествознания, Электромагнитная совместимость электронных устройств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-7 готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;

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

– ПК-9 способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, особенности процесса интеграции АС и ПС МПС, программные пакеты систем сквозного проектирования;

– **уметь** проектировать микропроцессорные устройства, компьютерные системы и управления периферийными устройствами, разрабатывать, рисовать и разводить многослойные печатные платы;

– **владеть** навыками проведения комплексной отладки и тестирования МПС и КС, а также программами сквозного проектирования и SCADA системами.

Согласована на портале № 25689

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
		1 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	10	10
Лабораторные работы	16	16
Курсовая работа (проект)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Выполнение курсового проекта (работы)	30	30
Выполнение домашних заданий	4	4
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	12
Проработка лекционного материала	14	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
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	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр							
1 Классификация микропроцессоров, варианты архитектуры, общая структура и принципы функционирования устройств и систем	2	0	0	4	10	6	ПК-7, ПК-8
2 Компиляторы и симуляторы, принципы отладки и поиска ошибок	2	0	0	4		6	ПК-7, ПК-8
3 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	6	6	8	16		36	ПК-7, ПК-8, ПК-9
4 Программный комплекс класса	4	4	0	27		35	ПК-7, ПК-8,

Согласована на портале № 25689

EDA, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат.							ПК-9
5 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	0	0	0	0		0	
6 Подключение и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели)	4	0	8	9		21	ПК-7, ПК-8, ПК-9
7 Курсовой пр. - Конкретизация технического задания	0	0	0	2		2	ПК-7, ПК-8, ПК-9
8 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке функциональной схемы устройства	0	0	0	4		4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
9 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке блок-схемы алгоритма программы	0	0	0	4		4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
10 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке схемы электрической принципиальной	0	0	0	4		4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
11 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке прикладной программы	0	0	0	12		12	ПК-7, ПК-8, ПК-9
12 Курсовой пр. - Пример оформления пояснительной записки и графических материалов	0	0	0	4		4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
Итого за семестр	18	10	16	90	10	144	
Итого	18	10	16	90	10	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
1 семестр			
1 Классификация микропроцессоров, варианты архитектуры, общая структура и принципы функционирования устройств и систем	Основные варианты архитектуры и структуры сложных устройствКлассификация современных микропроцессоров и микроконтроллеров по функциональному признакуОбщее описание процесса проектирования модульных системКлассификация методик проектирования электронных схемОбласти применения специализированных интегральных схем	2	ПК-7, ПК-8

Согласована на портале № 25689

	Итого	2	
2 Компиляторы и симуляторы, принципы отладки и поиска ошибок	Типовые конфигурации микропроцессорных систем Основные этапы процедуры проектирования комплексного проекта Средства проектирования и методы автономной отладки аппаратных средств микропроцессорных системОбзор средств разработки и отладки программного обеспеченияОтладчики и симуляторыПрототипные платыОтладочные мониторыМезонинная технологияСхемные эмуляторыИнтегрированные среды разработки-ПрограмматорыЛогические анализаторыВстроенные в микропроцессоры средства отладки	2	ПК-7, ПК-8
	Итого	2	
3 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	Арифметические и логические операцииОператоры сравненияХодовые конструкцииСтруктура программы Объявление переменных	6	ПК-7, ПК-8
	Итого	6	
4 Программный комплекс класса EDA, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат.	Демонстрация возможностей SCADa системы - Altium Designer для разработки, проектирования печатных плат. Современный технический процесс изготовления многослойных печатных плат (МПП). Особенности проектирования высокоскоростных линий передачи данных (DDR2,3;Ethernet;USB2,3), их расчета, особенностей расположения проводников на МПП.	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
6 Подключение и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели)	Примеры подключения и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели, GPS/ГЛОНАС приемники, Bluetooth приемо/передатчики, радио модемы промышленного не лицензируемого диапазона частот 400-800МГЦ)	4	ПК-8, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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	9	10	11	12
Предшествующие дисциплины												

Согласована на портале № 25689

1 Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	+	+		+		+	+					
2 История и методология науки и техники в области электроники	+						+					+
3 Методы математического моделирования			+		+							
4 Патентование научно-технических разработок							+					
Последующие дисциплины												
1 Иностранный язык - Английский	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Компьютерные сети и системы			+		+							
3 Компьютерные технологии в научных исследованиях	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Научно-исследовательская работа (рассред.)							+	+	+	+	+	
5 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков							+	+	+	+	+	+
6 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	
7 Робототехника	+	+	+	+	+							
8 САПР электронных схем	+	+	+	+	+	+						
9 Философские основы естествознания	+						+	+	+	+	+	
10 Электромагнитная совместимость электронных устройств	+	+		+		+	+	+		+		

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

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 25689

Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Курс. раб. (пр.)	Сам. раб.	
ПК-7	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-8	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-9	+	+	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, 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.

Согласована на портале № 25689

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
3 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	Моделирование работы микроконтроллера AVR с помощью симулятора VMLAB	8	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
6 Подключение и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели)	Моделирование работы микроконтроллера AVR с помощью симулятора PROTEUS VSM	8	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Итого	8	
Итого за семестр		16	

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
1 семестр			
3 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	Проработка материала. Проверка домашнего задания	2	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Примеры подключения и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели)	2	
	Контрольная работа № 1	2	
	Итого	6	
4 Программный комплекс класса EDA, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат.	Разработка схемы электрической принципиальной в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат	1	ПК-7, ПК-8, ПК-9
	Разработка и трассировка печатной платы в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат	2	

Согласована на портале № 25689

	Изучение контуров печатной платы, окон, диэлектрических барьеров и крепежных отверстий в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат	1	
	Итого	4	
Итого за семестр		10	

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
1 семестр				
1 Классификация микропроцессоров, варианты архитектуры, общая структура и принципы функционирования устройств и систем	Проработка лекционного материала	4	ПК-7, ПК-8	Домашнее задание, Тест
	Итого	4		
2 Компиляторы и симуляторы, принципы отладки и поиска ошибок	Проработка лекционного материала	4	ПК-7, ПК-8	Домашнее задание, Тест
	Итого	4		
3 Язык С++ для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение домашних заданий	4		
	Итого	16		
4 Программный комплекс класса EDA, предназначенный для разработки электрических схем и печатных плат.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	27		
6 Подключение и управление периферийными устройствами с	Проработка лекционного материала	1	ПК-8, ПК-9, ПК-7	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 25689

микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели)	Итого	9		
7 Курсовой пр. - Конкретизация технического задания	Выполнение курсового проекта (работы)	2	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	2		
8 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке функциональной схемы устройства	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	4		
9 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке блок-схемы алгоритма программы	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	4		
10 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке схемы электрической принципиальной	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	4		
11 Курсовой пр. - Рекомендации по разработке прикладной программы	Выполнение курсового проекта (работы)	12	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	12		
12 Курсовой пр. - Пример оформления пояснительной записки и графических материалов	Выполнение курсового проекта (работы)	4	ПК-7, ПК-8, ПК-9	Защита курсовых проектов (работ)
	Итого	4		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена / зачета	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр		
Конкретизация технического задания	1	ПК-7, ПК-8, ПК-

Согласована на портале № 25689

Пример оформления пояснительной записки и графических материалов	1	9
Рекомендации по разработке функциональной схемы устройства	1	
Рекомендации по разработке блок-схемы алгоритма программы	1	
Рекомендации по разработке схемы электрической принципиальной	3	
Рекомендации по разработке прикладной программы	3	
Итого за семестр	10	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– 1. Спроектировать многоканальную систему регулирования температуры в теплице. Включает восемь датчиков температуры и нагревателей. Значение стабилизируемой температуры задается в диапазоне от 10 до 40 ¤ С. Индикация выходных сигналов на включение нагревателей — с помощью линейки светодиодов. На цифровое табло вывести температуру объекта, номер которого набран на программном переключателе.

– 2. Спроектировать измеритель частоты сети с точностью до десятых долей герца при времени измерения не более одной секунды. Информация должна дублироваться на выносном табло, связь с которым осуществляется с помощью трехпроводной линии связи.

– 3. Разработать устройство охранной сигнализации. Число охраняемых объектов — до 64. Устройство должно сохранять свою работоспособность при выключении сети. При нажатии кнопки «Запрос» на цифровые индикаторы последовательно выводятся номера объектов, в которых возникал сигнал «Тревога».

– 5. Спроектировать устройство контроля интенсивности движения через мост. По запросу внешнего устройства выводит на цифровые индикаторы час пик и количество автомобилей, прошедших через мост в этот час.

– 6. Спроектировать устройство управления звонком на занятия. Должно реализовать реальную сетку расписания школьных звонков, индикацию текущего времени.

– 7. Спроектировать устройство для измерения потребляемой электроэнергии в любой сети постоянного тока (до 10 000 кВтч).

– 8. Разработать часы электронные со звуковым сигналом.

– 9. Разработать цифровой автомобильный спидометр (три десятичных разряда).

– 10. Частота импульсов на выходе генератора в герцах от 1 до 99 должна быть равна числу на программном переключателе и отображаться на цифровых индикаторах. Длительность импульсов — 100 мкс.

– 12. Спроектировать измеритель частоты вращения ротора двигателя. Диапазон измерения (100—10000 об/мин). Импульсный датчик вырабатывает 96 импульсов за каждый оборот. Время измерения — не более трех оборотов ротора.

– 13. Разработать электронное устройство управления инкубатором. Точность задания и стабилизации температуры — 0,1 ¤ С. Через каждый час обеспечить изменение положения яиц путем поворота на 45¤ . Предусмотреть цифровую индикацию температуры. Для аналого-цифрового преобразования сигнала использовать метод двухтактного интегрирования.

– 16. Спроектировать многоканальную систему регулирования температуры в теплице. Включает четыре датчика температуры и нагревателя. Значение стабилизируемой температуры задается в диапазоне от 10 до 40 ¤ С. Индикация выходных сигналов на включение нагревателей с помощью линейки светодиодов. Для аналого-цифрового преобразования использовать метод двухтактного интегрирования.

– 17. Разработать электронный таймер с индикацией в режиме обратного счета установленного времени в часах и минутах. В течение заданного временного отрезка должен быть включен исполнительный элемент (зарядное устройство).

Согласована на портале № 25689

– 18. Спроектировать устройство контроля интенсивности движения автомобилей по автомагистрали. На цифровые индикаторы выводится текущее время и количество автомобилей, прошедших через магистраль с начала суток.

– 19. Разработать устройство охранной сигнализации квартир одного подъезда многоэтажного дома. Число охраняемых объектов — до 16.

– 21. Спроектировать шахматные электронные часы для блиц-турнира.

– 22. Спроектировать устройство управления гудком на заводе. Должно реализовать реальную сетку расписания смен, обеденных перерывов, индикацию текущего времени.

– 23. Спроектировать электронные весы. Фиксируют вес и стоимость расфасованной порции продукта.

– 25. Спроектировать измеритель частоты пульса человека. Время измерения — не более 3 секунд.

– 26. Спроектировать генератор пачек импульсов, следующих с частотой 10 Гц. Частота импульсов в пачке 10 кГц, число импульсов в пачке (от 1 до 100) набирается на лимбах программного переключателя и отображается на цифровых индикаторах. Длительность импульса — 10 мкс.

– 27. Спроектировать счетчик потребляемой тепловой энергии.

– 28. Спроектировать электронные весы. Фиксируют сначала вес тары (банки под сметану или растительное масло), а затем чистый вес продукта и его стоимость.

– 29. Разработать устройство управления СВЧ-печью (часы с таймерами).

– 30. Разработать светофор со временем зеленого света, пропорциональным интенсивности движения автомобилей через магистраль.

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
1 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			10	10
Отчет по индивидуальному заданию		10		10
Отчет по курсовой работе			10	10
Отчет по лабораторной работе		20		20
Отчет по практическому занятию	10			10
Проверка контрольных работ	10			10
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 25689

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	
	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. В. Я. Хартов. Микропроцессорные системы: учебное пособие для вузов - М. : Академия, 2010. - 352 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 347-348. - ISBN 9785-7695-7028-5 (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Рождественский Д.А. Микропроцессорные устройства в системах управления: Учебное пособие. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. – 130 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 96 экз.)

2. Русанов В.В., Шевелев М.Ю. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Промышленная электроника». – Томск: ТУСУР, 2012. – 23 с. Дата обращения - 01.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/865, дата обращения: 22.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. А.В. Шарапов. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ: Руководство к выполнению курсовых проектов (в том числе ГПО) для студентов специальности «Промышленная электроника». – 2012. 75с . Рекомендовано к лабораторным работам (51с-65с). Дата обращения - 01.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ie.tusur.ru/docs/kp_mpus.zip, дата обращения: 22.05.2018.

2. Кобрин Ю. П. Создание электрических схем графическим редактором P-CAD Schematic: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС». – 2012. 46 с. (и практических занятий) Дата обращения - 01.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2608, дата обращения: 22.05.2018.

3. Русанов В.В., Шевелев М.Ю. Микропроцессорные устройства и системы: Руководство

Согласована на портале № 25689

к организации самостоятельной работы. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 91 с.Дата обращения - 01.05.2018 [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/866, дата обращения: 22.05.2018.

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. 1. Научно-образовательный портал ТУСУР, доступ свободный, https://edu.tusur.ru/
2. 2. Библиотека ТУСУР доступ свободный (http://lib.tusur.ru/irbis-new/i64r_15/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=LIB_EX&P21DBN=LIB&S21FMT=&S21ALL=&Z21ID=)
3. 3. eLIBRARY.RU доступ свободный (https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/elibrary-ru)
4. 4. Патентные базы, доступ свободный https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/patentnye-bazy
5. 5. Университетская информационная система РОССИЯ, доступ из сети ТУСУР, https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya

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 микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО

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)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;

Согласована на портале № 25689

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– 7-Zip
– AVR Code Vision 3.31Evaluation
– Mathworks Matlab
– PTC Mathcad13, 14

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО

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)

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Персональный компьютер (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– AVR Code Vision 3.31Evaluation
– Google Chrome
– Microsoft Visio 2010
– PTC Mathcad13, 14

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.

Согласована на портале № 25689

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. Программатор JTAG позволяет:
- Только программировать микроконтроллер
- Программировать и проводить отладку
- Использовать параллельное высоковольтное программирование
- Только просматривать внутренне содержимое регистров МК

2. Что реализует возможности возврата из подпрограммы к основной программе:
- Прерывания
- Стек
- Программный счетчик
- Таймер

3. Стек в микроконтроллере работает по принципу:
- последний пришел — первый ушел
- первый пришел — последний ушел
- первый пришел — первый ушел
- последний пришел — последний ушел

4. Директива .include:
- присваивает символьному имени некоторое числовое значение
- указывает ассемблеру место окончания файла исходного текста
- подставляет текстовый файл в то место программы, где происходит ее употребление
- записывает переменную

5. Какая команда имеет больший приоритет вы выполнится первой «Побитное И(&)» либо «Побитное ИЛИ(|)»:
- Побитное И(&)
- Побитное ИЛИ(|)
- Одинаковый приоритет
- Нет верного ответа

6. Какие команды имеют больший приоритет и вы выполнятся первыми «Побитное отрицание (~) с Логическим отрицанием (!)» либо «Умножение (*) с Делением (/)»:
- Умножение (*) с Делением (/)
- Побитное отрицание (~) с Логическим отрицанием (!)
- Одинаковый приоритет
- Нет верного ответа

7. Что произойдет в микроконтроллере, если в результате выполнения операции произошел выход за границы байта, например, при умножении либо сложении?

Согласована на портале № 25689

˜ Установится флаг переноса (C) в регистре состояния
˜ Установится флаг отрицательного значения (N) в регистре состояния
˜ Сбросится флаг потетрадного переноса (H) в регистре состояния
˜ Произойдет зависание микроконтроллера
8. Что произойдет с переменной X в команде X%=Y?
˜ Запишется процент от Y
˜ Запишется логическое И
˜ Запишется остаток от деления
˜ Запишется целая часть от деления
9. Что будет записано в переменной X после деления X = 5/2, если X целое беззнаковое число
˜ 2,5
˜ 1
˜ 2
˜ 4
10. Что будет записано в переменной C после выполнения операции C = ((5 << 3)>>1)
˜ 0x03
˜ 0x14
˜ 0x20
˜ 0x00
11. Что будет записано в переменной C после выполнения операции C = (1 << 6) | (1 << 3) | (1 << 1), если в C было записано число 7.
˜ 0b000100101
˜ 0x74
˜ 74
˜ 0
12. Что будет записано в переменной PORTC после выполнения операции PORTC |= (1 << 2) | (1 << 3), если в PORTC было записано число 7.
˜ 0b00001111
˜ 0b00011111
˜ 0b00001011
˜ 0b00000000
13. Что будет записано в переменной PORTA после выполнения операции PORTA &= ~ (1 << 5) | (1 << 1), если в PORTA было записано число 7.
˜ 0b00010110
˜ 0b00000101
˜ 0b00101101
˜ 0b00000000
14. Что будет записано в переменной C после выполнения операции char stroka[6]="Hello"; C = stroka[1];
˜ ACSII код буквы «e»
˜ 0x0e
˜ 0b00000101
˜ 'H'
15. Какой порядок следования объявлений в структуре программы на языке Си ?
˜ # include , Прерывания { }, Фунцкции { }, Объявление глобальных переменных, int main() { }
˜ # include , Объявление глобальных переменных, int main() { }, Прерывания { }, Фунцкции { },
˜ # include , Объявление глобальных переменных, Фунцкции { }, Прерывания { }, int main() { }
˜ Прерывания { }, Фунцкции { }, Объявление глобальных переменных, int main() { }, # include ,
16. Укажите запись, при написании которой произойдет изменение переменной C

~ // C = 0x8A
~ C = 0x8A //
~ /* C = 0x8A*/
~ A = C

17. Укажите условие не бесконечного цикла
~ while(5){i++}
~ for(;;){i++}
~ while(i){i++}
~ if(i)

18. Задачи компилятора:
~ Трансляция программы, составленной на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке
~ Трансляция и отладка программы, составленной на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке
~ Проверка программы, составленной на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке
~ Только программирование микроконтроллера

19. Что будет выставлено на порту B atmega 16 при записи PORTB = dig[0]?
~ Значение указателя, записанное в массиве dig, по номеру 0
~ Значение числа, записанное в массиве dig, по номеру 0
~ Значение массива
~ Порт будет установлен в 0 (GND).

20. Что произойдет при выполнении команды PORTB |= (1<<PORTB0) в atmega 16
~ На выводе PORTB0 появится напряжение питания микроконтроллера
~ На порту PORTB установится высокое состояние («единица»)
~ Вывод PORTB0 будет настроен на выход
~ Вывод PORTB0 будет настроен на вход

21. Что произойдет при выполнении команды UDR = PINB в atmega 16
~ Произойдет настройка скорости UART передатчика
~ Считанные значения с восьми ножек порта в двоичном виде будут записаны в UART буфер
~ Такая команда не поддерживается
~ Сравнение переменных

22. Что произойдет при выполнении команды TCCR2B = (1<<CS12) | (0<<CS11) | (1 << CS10) в atmega 16
~ Команда поддерживается только таймером 1
~ Произойдет настройка делителя таймера в 1024, что приведет к ускорению счета таймера в 1024 раза
~ Произойдет настройка делителя таймера в 1024, что приведет к замедлению счета таймера в 1024 раза
~ Считается значение таймера

23. Что произойдет при выполнении команды if(TIFR & (1<<TOV1)) в atmega 16
~ Произойдет вызов прерывания
~ Проверка флага прерывания таймера
~ Произойдет сброс флага прерывания таймера 1
~ Установка флага прерывания

24. Что произойдет при выполнении команды TIMSK |= (1<<TOIE0) в atmega 16
~ Разрешение прерывания, когда таймер досчитает до 256
~ Разрешение прерывания, когда таймер досчитает до 65536
~ Разрешение прерывания по совпадению с уровнем 255
~ Запрещение прерывания

25. Что произойдет при выполнении команды UCSRB = 0x08 в atmega 16
~ Произойдет разрешение приема и передачи данных в UART модуле
~ Сразу вызовется прерывание от приемопередатчика
~ При наличии данных в буфере приема / передачи UDR начнется их передача согласно на-

Согласована на портале № 25689

стройкам

˜ Сравнение переменных

26. Какая команда позволяет задержать дальнейшее выполнение команд микропрограммы, пока не будут отправлены все данные в UART в atmega 16

˜ If(!(UCSRA & (1<<RXC)))

˜ while (!(UCSRA & (1<<RXC)))

˜ while (!(UCSRA & (1<<UDRE)))

˜ while (!(UCSRA | (1<<UDRE)))

27. Что увеличит относительное время паузы между передачами для синхронизации передаваемых данных в UART в atmega 16

˜ Бит USBS в регистре UCSRC

˜ Байты UBRRL и UBRRH, задания скорости

˜ Бит UPM1 и UPM0, определяющие функционирование схем контроля и формирования четности

˜ Регистр UCSRC

28. Какие настройки модуля АЦП позволят оцифровать входной сигнал амплитудой до 2,56В при отсутствии напряжения на ножке AREF в atmega 16

˜ ADMUX &= ~ (1<<REFS1)|(1<<REFS0)

˜ ADMUX |= (1<<REFS1)|(1<<REFS0)

˜ ADMUX = 0x00 | (1<<REFS0)

˜ ADMUX &= ~ (1<<REFS1)

29. Какое число нужно записать в настройки АЦП преобразователя, чтобы измеряемый сигнал был разностью на ножках ADC1 и ADC0 и был усилен в 10 раз в atmega 16

˜ ADMUX = 0x09

˜ ADMUX = 0x00|(1<< ADC0)| (1<< ADC1)

˜ ADCSRA = 0xCD

˜ ADMUX = 10

30. Установка какого бита позволяет настроить АЦП на автоматический перезапуск после окончания оцифровки в atmega 16

˜ ADMUX |= (1<< ADEN)

˜ ADMUX |= (1<< ADEN)

˜ ADMUX |= (1<< ADATE)

˜ ADMUX &= (1<< ADATE)

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Составить 2 функции реализации параллельного интерфейса. Первая должна выводить в порт С данные из массива char OUT[8], вторая считывать из порта С данные в массив char IN[8]. Размер отправляемых/принимаемых данных передается в функции.

2. Дана клавиатура с 8 кнопками, подключенными напрямую к порту А. Написать процедуру опроса с программной фильтрацией дребезга контактов, возвращающая статус кнопок (return KeyStatus).

3. Написать функцию, получающую двоичное число на вход и возвращающая (return Led) необходимый код семисегментного индикатора для отображения числа. Преобразование чисел от 0-9.

4. Дан массив unsigned char X[] = “A,Г,E,F,L,O”, представляющий собой ASCII код букв.

Вывести буквы на 6 разрядный сегментный индикатор. Подключение индикатора к микроконтроллеру произвольное. Модель и тип семисегментного индикатора любой.

5. Дан массив unsigned char X размера n. Оставить в массиве числа, удовлетворяющие условию min < X[i] < max, не удовлетворяющие удалить, сдвинув оставшиеся. Пример: “1,2,3,4,5,6,7,8,9,0” => удаляем 1 и 0 => “2,3,4,5,6,7,8,9”

6. Написать функцию, подсчитывающую среднее квадратичное целого массива unsigned int X[128] . Предварительно объявив и, при необходимости, инициализировав переменные. Массив представляет полученные значения с 16 разрядной АЦП.

7. Написать процедуру преобразования квадратной матрицы в массив. Задана матрица А размерностью n*m. Записать все элементы матрицы в одномерный массив В построчно, начиная с

Согласована на портале № 25689

конца. Переменные int

8. Написать процедуру преобразования квадратной матрицы в массив. Задана матрица A размерностью n*m. Записать все элементы матрицы в одномерный массив B по столбцам, начиная с конца. Переменные int

9. Результаты оцифровки разных напряжений представлены в виде матрицы 5x3 (5 напряжений по 3 замера у каждого). Указать в одномерном отдельном массиве X, среднее значение каждого напряжения. Значения с АЦП представлены в «сыром» необработанном виде.

10. Результаты оцифровки разных напряжений представлены в виде матрицы 5x3 (5 напряжений по 3 замера у каждого). Указать в одномерном отдельном массиве MAX, максимальное значение каждого напряжения, а в массиве MIN минимальное. Значения с АЦП представлены в «сыром» необработанном виде.

11. Написать функцию, разбивающую 8-значное число на отдельные знаки и записать в массив. Например, число K = 87654321 = > преобразуем в массив, у которого X[0]=8, X[1]=7, X[2]=6… X[7]=1. Предполагая использовать функцию для вывода на 8значный семисегментный дисплей чисел.

12. Написать функцию, принимающую на вход ASCII код цифр и возвращающую (return Znak) ASCII код специальных символов. Предполагая использовать функцию для преобразования и вывода информации в графических LCD индикаторах. Массив unsigned char Chisla[] = {“1”, “2”, “3”, “4”, “5”, “6”, “7”, “8” , “9” , “0”}, Массив unsigned char Znak[] = {“!”, “@”, “#”, “$”, “%”, “^”, “&”, “*” , “(” , “)”}. Пример: «1» => !

13. Написать функцию, которая должна добавлять к массиву K (представляющему число, разбитое на отдельные знаки), справа ASCII код цифры D (D — целочисленное значение в диапазоне 0-9. Например, D=0. массив X[0]=1, X[1]=5, X[2]=6 => добавляем код символа => X[3]=48. ASCII код 0 = 48, 1=49, 2=50, 3=51…. 9=57.

14. Написать функцию, в которой происходит непрерывное считывание данных с последовательного интерфейса UART в переменную unsigned char BUF. Обновление данных в переменной BUF происходит с установлением флага unsigned char FLAG. Если в посылке встречается число 0xC0 (END), то со следующего числа начинать писать в массив unsigned char DATA[128], до тех пор, пока снова не встретится число 0xC0 (END). (Реализация протокола обмена SLIP)

15. Дан массив unsigned char BUF [64]. Скопировать в массив unsigned char DATA[256]. Если при копировании встретится число 0xC0 (END) заменить его двумя числами (0xDB, 0xDC). Если при копировании встретится число ESC (0xDB) — числами (0xDB, 0xDD). (Реализация протокола обмена SLIP) Пример: BUF[64] = {0xAA, 0xBB, 0xC0, 0xCC …} => DATA[256]= {0xAA, 0xBB, 0xDB, 0xDC, 0xCC …}

1. Арифметические операции в Си. Описание, примеры, особенности
2. Операторы сравнения. Описание, примеры, особенности
3. Логические операции. Описание, примеры, особенности
4. if(){}else{}; Описание, примеры, особенности
5. while(){}; Описание, примеры, особенности
6. for(;;){};Описание, примеры, особенности
7. switch(){};Описание, примеры, особенности
8. Структура программы на языке Си
9. Наиболее часто используемые типы данных. Размерность, примеры.
10. Пример массива
11. Пример матрицы
12. Описание функций-обработчиков прерываний

14.1.3. Темы контрольных работ

Вопросы к контрольной работе № 2

1. Составить программу реализации параллельного интерфейса, которая будет выводить в порт C данные из массива char BUF[10]

2. Дана клавиатура с 8 кнопками, подключенными напрямую к порту A. Написать вариант программы фильтрации дребезга контактов.

3. Написать функцию, подсчитывающую среднее квадратичное целого массива. Предварительно объявив и, при необходимости, инициализировав переменные. Массив представляет полу-

Согласована на портале № 25689

ченные значения с АЦП.

4. Дан массив X размера n. Оставить в массиве числа, удовлетворяющие условию min < X[i] < max, не удовлетворяющие удалить, сдвинув оставшиеся.

Пример: “1,2,3,4,5,6,7,8,9,0” => удаляем 1 и 0 => “2,3,4,5,6,7,8,9”

5. Дан массив X[] = “1,2,3,4,5”, представляющий собой ASCII код цифр. Установить точку в сотом разряде (между 3 и 4), записав полученный результат обратно в массив. Код точки – 46.

Пример: X[] = “1,2,3,4,5” => X[] = 1,2,3,46,4,5

6. Задана матрица A размерностью n*m. Записать все элементы матрицы в одномерный массив B, начиная с конца. Переменные int

7. Результаты оцифровки разных напряжений представлены в виде матрицы 5x3 (5 напряжений по 3 замера у каждого). Указать в одномерном отдельном массиве X, среднее значение каждого напряжения. Значения с АЦП представлены в сыром виде.

8. Описать функцию, разбивающую число на отдельные знаки и записать в массив. Например, K = 156, D=0. = > преобразуем в массив X[0]=1, X[1]=5, X[2]=6

9. Описать функцию, которая должна добавлять к массиву K (представляющему число, разбитое на отдельные знаки), справа ASCII код цифры D (D — целочисленное значение в диапазоне 0-9. Например, D=0. массив X[0]=1, X[1]=5, X[2]=6 => добавляем код символа => X[3]=48. ASCII код 0 = 48, 1=49, 2=50, 3=51…. 9=57.

10. Дано число 12.3. Нужно вывести динамически (с задержкой) в порт A посимвольно число 123, в пин 1 порта C точку. Частота работы ядра 10МГц.

11. Происходит непрерывное считывание данных с последовательного интерфейса UART в переменную BUF. Обновление происходит с установлением флага FLAG. Если в посылке встречается END (число 0xC0), то со следующего числа начинать писать в массив DATA, до тех пор, пока снова не встретится END (число 0xC0). (Протокол SLIP)

12. Дан массив BUF типа char. Скопировать в массив DATA. Если при копировании встретится число END (0xC0) заменить его двумя числами (0xDB, 0xDC). Если при копировании встретится число ESC (0xDB) — числами (0xDB, 0xDD). (Протокол SLIP)

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Основные варианты архитектуры и структуры сложных устройств

Классификация современных микропроцессоров и микроконтроллеров по функциональному признаку

Общее описание процесса проектирования модульных систем

Классификация методик проектирования электронных схем

Области применения специализированных интегральных схем

Классификация современных микропроцессоров и микроконтроллеров по функциональному признаку

Общее описание процесса проектирования модульных систем

Классификация методик проектирования электронных схем

Области применения специализированных интегральных схем

Арифметические и логические операции

Операторы сравнения

Ходовые конструкции

Структура программы

Объявление переменных

14.1.5. Темы контрольных работ

1. Составить программу, которая будет выводить в порт B каждую цифру пятизначного числа. Число не больше 65 535.

2. Дана клавиатура 4*4 с динамическим опросом. Код нажатой кнопки хранится в переменной char data. Реализовать вывод в порт B чисел от 0-9. Фильтровать дребезг контактов.

3. Написать функцию, подсчитывающую среднее арифметическое целого массива. Предварительно объявив и, при необходимости, инициализировав переменные. Массив представляет полученные значения с АЦП.

4. Дан массив X размера n. Найти все нечётные числа массива и записать их в массив Y.

5. Напишите функцию, которая принимает два целых числа n и k и возвращает число, со-

Согласована на портале № 25689

держащее k первых цифр числа n. (например, число n=12 345, k=3, результат функции=123)

6. Результаты оцифровки разных напряжений представлены в виде матрицы 5x3 (5 напряжений по 3 замера у каждого). Указать в отдельном массиве MAX, какое напряжение максимальное. Значения с АЦП представлены в сыром виде.

7. Результаты оцифровки разных напряжений представлены в виде матрицы 5x3 (5 напряжений по 3 замера у каждого). Указать в отдельном массиве MIN, какое напряжение минимальное. Значения с АЦП представлены в сыром виде.

8. Задана матрица A размерностью n*m. Записать все элементы матрицы в одномерный масив B. Переменные int

9. Описать функцию addRightDigit(d, k), которая должна добавлять к целому положительному числу K справа цифру D (D — целочисленное значение в диапазоне 0-9, K — целочисленное значение, которое является одновременно входным параметром и модифицируемым значением). Например, K = 156, D=0, результат=1560

10. Дано число 12.3. Нужно вывести в порт A посимвольно число 12, в пин 1 порта C точку, в порт B число3.

11. Происходит непрерывное считывание данных с последовательного интерфейса UART в переменную BUF. Обновление происходит с установлением флага FLAG. Если в посылке встречается END (число 0xC0), то со следующего числа начинать писать в массив DATA, до тех пор, пока снова не встретится END (число 0xC0). (Протокол SLIP)

12. Дан массив BUF типа char. Скопировать в массив DATA. Если при копировании встретится число END (0xC0) заменить его двумя числами (0xDB, 0xDC). Если при копировании встретится число ESC (0xDB) — числами (0xDB, 0xDD). (Протокол SLIP)

14.1.6. Темы индивидуальных заданий

Индивидуальное задание №1. Разработка схемы электрической принципиальной в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат

Индивидуальное задание №2. Разработка и трассировка печатной платы в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат

Индивидуальное задание №3. Изучение контуров печатной платы, окон, диэлектрических барьеров и крепежных отверстий в программном комплексе сквозного проектирования печатных плат

14.1.7. Темы домашних заданий

Основные варианты архитектуры и структуры сложных устройств

Классификация современных микропроцессоров и микроконтроллеров по функциональному признаку

Общее описание процесса проектирования модульных систем

Классификация методик проектирования электронных схем

Области применения специализированных интегральных схем

Типовые конфигурации микропроцессорных систем

Основные этапы процедуры проектирования комплексного проекта

Средства проектирования и методы автономной отладки аппаратных средств микропроцессорных систем

Обзор средств разработки и отладки программного обеспечения

Отладчики и симуляторы

Прототипные платы

Отладочные мониторы

Мезонинная технология

Схемные эмуляторы

Интегрированные среды разработки

Программаторы

Логические анализаторы

Встроенные в микропроцессоры средства отладки

Арифметические и логические операции

Операторы сравнения

Ходовые конструкции

Согласована на портале № 25689

Структура программы

Объявление переменных

Датчик температуры DS18B20. Протокол обмена, использование встроенной библиотеки на языке С.

Знакогенерирующие дисплеи. Протокол обмена, использование встроенной библиотеки на языке С.

Реле, контакторы, инверторы для управления приводами

14.1.8. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. Арифметические операции в Си. Описание, примеры, особенности
2. Операторы сравнения. Описание, примеры, особенности
3. Логические операции. Описание, примеры, особенности
4. if(){}else{}; Описание, примеры, особенности
5. while(){}; Описание, примеры, особенности
6. for(;;){};Описание, примеры, особенности
7. switch(){};Описание, примеры, особенности
8. Структура программы на языке Си
9. Наиболее часто используемые типы данных. Размерность, примеры.
10. Пример массива
11. Пример матрицы
12. Описание функций-обработчиков прерываний

14.1.9. Темы лабораторных работ

Моделирование работы микроконтроллера AVR с помощью симулятора VMLAB

Моделирование работы микроконтроллера AVR с помощью симулятора PROTEUS VSM

14.1.10. Темы курсовых проектов (работ)

Спроектировать многоканальную систему регулирования температуры в теплице. Включает восемь датчиков температуры и нагревателей. Значение стабилизируемой температуры задается в диапазоне от 10 до 40 ° С. Индикация выходных сигналов на включение нагревателей — с помощью линейки светодиодов. На цифровое табло вывести температуру объекта, номер которого набран на программном переключателе.

Спроектировать измеритель частоты сети с точностью до десятых долей герца при времени измерения не более одной секунды. Информация должна дублироваться на выносном табло, связь с которым осуществляется с помощью трехпроводной линии связи.

Разработать устройство охранной сигнализации. Число охраняемых объектов — до 64. Устройство должно сохранять свою работоспособность при выключении сети. При нажатии кнопки «Запрос» на цифровые индикаторы последовательно выводятся номера объектов, в которых возникал сигнал «Тревога».

Спроектировать устройство контроля интенсивности движения через мост. По запросу внешнего устройства выводит на цифровые индикаторы час пик и количество автомобилей, прошедших через мост в этот час.

Спроектировать устройство управления звонком на занятия. Должно реализовать реальную сетку расписания школьных звонков, индикацию текущего времени.

Спроектировать устройство для измерения потребляемой электроэнергии в любой сети постоянного тока (до 10 000 кВтч).

Разработать часы электронные со звуковым сигналом.

Разработать цифровой автомобильный спидометр (три десятичных разряда).

Частота импульсов на выходе генератора в герцах от 1 до 99 должна быть равна числу на программном переключателе и отображаться на цифровых индикаторах. Длительность импульсов — 100 мкс.

Спроектировать измеритель частоты вращения ротора двигателя. Диапазон измерения (100 —10000 об/мин). Импульсный датчик вырабатывает 96 импульсов за каждый оборот. Время измерения — не более трех оборотов ротора.

Разработать электронное устройство управления инкубатором. Точность задания и стабилизации температуры — 0,1 ° С. Через каждый час обеспечить изменение положения яиц путем по-

Согласована на портале № 25689

ворота на 45ª . Предусмотреть цифровую индикацию температуры. Для аналого-цифрового преобразования сигнала использовать метод двухтактного интегрирования.

Спроектировать многоканальную систему регулирования температуры в теплице. Включает четыре датчика температуры и нагревателя. Значение стабилизируемой температуры задается в диапазоне от 10 до 40 ª С. Индикация выходных сигналов на включение нагревателей с помощью линейки светодиодов. Для аналого-цифрового преобразования использовать метод двухтактного интегрирования.

Разработать электронный таймер с индикацией в режиме обратного счета установленного времени в часах и минутах. В течение заданного временного отрезка должен быть включен исполнительный элемент (зарядное устройство).

Спроектировать устройство контроля интенсивности движения автомобилей по автомагистрали. На цифровые индикаторы выводится текущее время и количество автомобилей, прошедших через магистраль с начала суток.

Разработать устройство охранной сигнализации квартир одного подъезда многоэтажного дома. Число охраняемых объектов — до 16.

Спроектировать шахматные электронные часы для блиц-турнира.

Спроектировать устройство управления гудком на заводе. Должно реализовать реальную сетку расписания смен, обеденных перерывов, индикацию текущего времени.

Спроектировать электронные весы. Фиксируют вес и стоимость расфасованной порции продукта.

Спроектировать измеритель частоты пульса человека. Время измерения — не более 3 секунд.

Спроектировать генератор пачек импульсов, следующих с частотой 10 Гц. Частота импульсов в пачке 10 кГц, число импульсов в пачке (от 1 до 100) набирается на лимбах программного переключателя и отображается на цифровых индикаторах. Длительность импульса — 10 мкс.

Спроектировать счетчик потребляемой тепловой энергии.

Спроектировать электронные весы. Фиксируют сначала вес тары (банки под сметану или растительное масло), а затем чистый вес продукта и его стоимость.

Разработать устройство управления СВЧ-печью (часы с таймерами).

Разработать светофор со временем зеленого света, пропорциональным интенсивности движения автомобилей через магистраль.

14.1.11. Методические рекомендации

1. А.В. Шарапов. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ: Руководство к выполнению курсовых проектов (в том числе ГПО) для студентов специальности «Промышленная электроника». – 2012. 75с http://ie.tusur.ru/content.php?id=478

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

Согласована на портале № 25689

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 № 25689