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

Программирование микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология электронно-вычислительных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КУДР, Кафедра конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	16	34	часов
2	Лабораторные работы	18	16	34	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	0	40	40	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	72	108	часов
5	Самостоятельная работа	36	72	108	часов
6	Всего (без экзамена)	72	144	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	0	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	72	180	252	часов
		2.0	5.0	7.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 3 семестр
Экзамен: 4 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 4 семестр

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

Томск 2018

Согласована на портале № 35712

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 206 от «26» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Разработчик:

старший преподаватель каф. КУДР _____ А. А. Бомбизов

Заведующий обеспечивающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. КУДР _____ А. Г. Лощилов

Эксперты:

Доцент кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР) _____ С. А. Артищев

Профессор кафедры конструирования узлов и деталей радиоэлектронной аппаратуры (КУДР) _____ С. Г. Еханин

Согласована на портале № 35712

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

- обеспечение необходимого уровня компетенций студентов студентов-бакалавров специальности 11.03.03 – «Конструирование и технология электронных средств» в области техники, работающей на базе микроконтроллеров, приобретение студентами практических навыков по разработке по заданной методике программного обеспечения для микроконтроллеров с учетом современных тенденций развития электроники и вычислительной техники.

1.2. Задачи дисциплины

– получение знаний о современном состоянии уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств

– знакомство с общей структурой и архитектурой широко известных микроконтроллеров

– получение навыков по выбору инструментальных средств для организации процессов проектирования программного обеспечения

– освоение основных приемов проектирования программного обеспечения

– выполнение заданий по заданной методике с последующим анализом результатов и составлением отчетов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Программирование микроконтроллеров, Информатика.

Последующими дисциплинами являются: Программирование микроконтроллеров, Микропроцессорные устройства, Основы конструирования электронных средств.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-2 готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчёты;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** структуру и возможности современного микроконтроллера.

– **уметь** использовать современные инструментальные и отладочные средства разработки программных продуктов для микроконтроллера; создавать программное обеспечение для микроконтроллера.

– **владеть** навыками проектирования программного обеспечения для устройств с микроконтроллерным управлением.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	36	72
Лекции	34	18	16
Лабораторные работы	34	18	16
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	40	0	40

Согласована на портале № 35712

Самостоятельная работа (всего)	108	36	72
Выполнение курсового проекта / курсовой работы	42	0	42
Оформление отчетов по лабораторным работам	12	6	6
Подготовка к лабораторным работам	24	12	12
Проработка лекционного материала	30	18	12
Всего (без экзамена)	216	72	144
Подготовка и сдача экзамена	36	0	36
Общая трудоемкость, ч	252	72	180
Зачетные Единицы	7.0	2.0	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	Лаб. раб., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Введение в микроконтроллерные устройства.	2	0	0	4	6	ОПК-7
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	4	0	0	4	8	ОПК-7
3 Обзор аппаратной платформы Arduino	2	0	0	2	4	ОПК-7
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	2	0	0	2	4	ОПК-7
5 Методология разработки программного обеспечения. Часть 1	8	18	0	24	50	ОПК-7, ПК-2
Итого за семестр	18	18	0	36	72	
4 семестр						
6 Интерфейсы передачи данных	6	0	40	22	28	ОПК-7, ПК-2
7 Методология разработки программного обеспечения. Часть 2	10	16		50	76	ОПК-7, ПК-2
Итого за семестр	16	16	40	72	144	
Итого	34	34	40	108	216	

Согласована на портале № 35712

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
3 семестр			
1 Введение в микроконтроллерные устройства.	Основные понятия. История развития	2	ОПК-7
	Итого	2	
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	Освоение структуры и принцип действия основных блоков микроконтроллеров фирмы Atmel на ядре AVR.	4	ОПК-7
	Итого	4	
3 Обзор аппаратной платформы Arduino	Обзор отладочных инструментов и подключаемой периферии платформы Arduino	2	ОПК-7
	Итого	2	
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Обзор программного обеспечения Arduino, Atmel Studio, IAR, CodeVisionAVR и др.	2	ОПК-7
	Итого	2	
5 Методология разработки программного обеспечения. Часть 1	Основы программирования на языке Си. Архитектура RISC. Структура программы для микроконтроллера. Порты ввода вывода. Прерывания.	8	ОПК-7, ПК-2
	Итого	8	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
6 Интерфейсы передачи данных	UART. SPI, TWI, 1-WIRE	6	ОПК-7
	Итого	6	
7 Методология разработки программного обеспечения. Часть 2	Таймеры. Использование широтно-импульсной модуляции. Работа с памятью EEPROM, FLASH. Организация связи с персональным компьютером (интерфейс RS-232). Аналого-цифровой преобразователь.	10	ОПК-7, ПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		16	
Итого		34	

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.

Согласована на портале № 35712

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
Предшествующие дисциплины							
1 Программирование микроконтроллеров	+	+	+	+	+	+	+
2 Информатика				+			+
Последующие дисциплины							
1 Программирование микроконтроллеров	+	+	+	+	+	+	+
2 Микропроцессорные устройства	+	+	+	+		+	+
3 Основы конструирования электронных средств	+	+	+			+	+

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.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Консультирование, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Дифференцированный зачет
ПК-2	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Консультирование, Тест, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

Согласована на портале № 35712

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
3 семестр			
5 Методология разработки программного обеспечения. Часть 1	Работа с портами ввода-вывода. Организация вывода информации	6	ОПК-7, ПК-2
	Работа с портами ввода-вывода. Организация ввода информации	6	
	Внешние прерывания	6	
	Итого	18	
Итого за семестр		18	
4 семестр			
7 Методология разработки программного обеспечения. Часть 2	Таймеры	6	ОПК-7, ПК-2
	Вывод информации(сдвиговые регистры, семисегментные индикаторы)	5	
	Аналого-цифровой преобразователь	5	
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		34	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
3 семестр				
1 Введение в микроконтроллерные устройства.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	4		
2 Структура и принцип действия основных блоков микроконтроллера	Проработка лекционного материала	4	ОПК-7	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	4		
3 Обзор аппаратной	Проработка лекционного	2	ОПК-7	Дифференцированный

Согласована на портале № 35712

платформы Arduino	материала			зачет, Тест
	Итого	2		
4 Инструментальные средства разработки программного обеспечения для микроконтроллеров фирмы Atmel	Проработка лекционного материала	2	ОПК-7	Дифференцированный зачет, Тест
	Итого	2		
5 Методология разработки программного обеспечения. Часть 1	Проработка лекционного материала	6	ОПК-7, ПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	24		
Итого за семестр		36		
4 семестр				
6 Интерфейсы передачи данных	Проработка лекционного материала	6	ОПК-7, ПК-2	Консультирование, Тест, Экзамен
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	16		
	Итого	22		
7 Методология разработки программного обеспечения. Часть 2	Проработка лекционного материала	6	ОПК-7, ПК-2	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Консультирование, Отчет по курсовому проекту / курсовой работе, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	12		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	18		
	Выполнение курсового проекта / курсовой работы	8		
	Итого	50		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

10. Курсовой проект / курсовая работа

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

Согласована на портале № 35712

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр		
Произвести изучение предметной области и осуществить сбор материала впроблемно-ориентированном контексте	2	ОПК-7, ПК-2
Разработка схемы электрической структурной макета	2	
Разработать алгоритм реализации задачи;	2	
Изучение технической документации составных узлов макета	2	
Сборка макета для решения поставленной задачи	1	
Разработка программного кода для микроконтроллера	26	
Тестирование и доработка программного обеспечения в составе макета	4	
Защита работы	1	
Итого за семестр	40	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- Термометр с использованием интерфейса связи 1-WIRE
- Термометр с использованием интерфейса связи SPI
- Разработка часов реального времени
- Разработка весов
- Калькулятор
- Аналоговый термометр на базе микросхемы LM335
- Разработка инклинометра
- Разработка вольтметра с выводом информации на ЖКИ (LCD1602)
- Измеритель уровня освещенности
- Управление 4-фазным шаговым двигателем с использованием аналогового драйвера
- Управление 4-фазным шаговым двигателем с использованием цифрового драйвера
- Разработка ультразвукового дальномера
- Устройство мониторинга температуры с сохранением данных на SD-карту
- Считыватель ключей (1-WIRE)
- Устройство определения влажности с передачей показаний по Bluetooth

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
3 семестр				
Дифференцированный зачет			25	25

Согласована на портале № 35712

Защита отчета	10	10	10	30
Конспект самоподготовки	10	10	10	30
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Итого максимум за период	25	25	50	100
Нарастающим итогом	25	50	100	100
4 семестр				
Защита отчета	10	10	10	30
Конспект самоподготовки	8	8	9	25
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	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	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 35712

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Петин, В.А. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин, А.А. Биняковский. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 152 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97331. — Загл. с экрана. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97331 (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Костюк, Ю. Л. Основы алгоритмизации: учебное пособие / Ю. Л. Костюк; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизированных систем управления.– Томск: [б. и.], 1999.– 122. (наличие в библиотеке ТУСУР - 12 экз.)

2. Вычислительные устройства и системы: Учебное пособие / Илюхин Б. В. - 2010. 181 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1713 (дата обращения: 02.07.2018).

3. Информатика и программирование: Учебное пособие / Пермякова Н. В. - 2016. 188 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7678 (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Работа с портами ввода-вывода. Организация вывода информации: Методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 13 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6758 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Работа с портами ввода-вывода. Организация ввода информации: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7002 (дата обращения: 02.07.2018).

3. Внешние прерывания: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6979 (дата обращения: 02.07.2018).

4. Таймеры: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Тренкаль Е. И. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6980 (дата обращения: 02.07.2018).

5. Вывод информации: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 9 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6981 (дата обращения: 02.07.2018).

6. Аналого-цифровой преобразователь: Методические указания к выполнению лабораторной и самостоятельной работы / Бомбизов А. А., Лощилов А. Г. - 2017. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6982 (дата обращения: 02.07.2018).

7. Отладочная плата VX MEGA-128: Методические указания к лабораторным работам / Коцубинский В. П., Изюмов А. А., Рулевский В. М. - 2018. 42 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7753 (дата обращения: 02.07.2018).

8. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В., Мукашев А. М. - 2015. 45 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5896 (дата обращения: 02.07.2018).

9. Информатика: Методические указания по выполнению курсовой работы / Дубинин Д. В. - 2016. 38 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6557 (дата обращения: 02.07.2018).

10. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по выполнению курсовой работы / Потехин В. А. - 2012. 8 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2515 (дата обращения: 02.07.2018).

Согласована на портале № 35712

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. Платформа Arduino
2. https://www.arduino.cc/en/Main/Products
3. Ряд микроконтроллеров/микропроцессоров фирмы atmel
4. http://www.atmel.com/products/microcontrollers/default.aspx
5. Учебный курс по AVR
6. http://proavr.narod.ru/

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 лабораторных работ

Лаборатория компьютерного проектирования

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, 143 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер (20 шт.);
- Устройство генерации и обработки сигналов Analog Discovery 2; - National Instruments Edition (10 шт.);
- Испытательный лабораторный стенд узлов аналоговой и цифровой электроники MikroElektronika Analog System Lab Kit PRO (10 шт.);
- Отладочная плата Arduino UNO (15 шт.);
- Отладочная плата STM32F429I-disk (10 шт.);
- Трёхканальный линейный источник постоянного тока GPD-73303D (10 шт.);
- Осциллограф DSOX1102G (10 шт.);
- Лабораторный макет Basys 3 Artix-7 FPGA Trainer Board (10 шт.);

Согласована на портале № 35712

- Проектор Acer P1385WB;
- Экран для проектора;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Arduino IDE
– FoxitReader
– Unreal Commander

13.1.3. 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/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:

Согласована на портале № 35712

14.1.1. Тестовые задания

1. В отладочной плате Arduino UNO используется микроконтроллер фирмы …
1) Intel;
2) Atmel;
3) AMD;
4) STMicroelectronics.
2. Уберите лишнее
1) digitalRead;
2) pinMode;
3) digitalWrite;
4) bitRead.
3. Как расшифровывается аббревиатура DDRB
1) Double Data Rate;
2) Dialog Data Registry;
3) Data Direction Register;
4) Data Definition Result.
4. Уберите лишнее
1) NOR;
2) OR;
3) XOR;
4) BOR.
5. В среде программирования Arduino инициализирующие действия, как правило, выполняются в функции
1) main;
2) init;
3) loop;
4) setup.
6. void loop()
{
digitalWrite(led1, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(led1, LOW);
delay(1000);
}
С какой частотой обеспечивает мигание светодиода представленный выше фрагмент кода?
1) 1 кГц;
2) 2 Гц;
3) 0,5 Гц;
4) 1 Гц.
7. С помощью какой функции осуществляется съём значения с вывода порта?
1) scanf;
2) ReadLn;
3) pin;
4) digitalRead.
8. Прерывание – это …
1) аварийная остановка процессора;
2) сигнал, сообщающий процессору о наступлении какого-либо события;
3) принудительная остановка связи отладочной платы и персонального компьютера;
4) остановка прошивки микроконтроллера.
9. Источником внешних прерываний не являются
1) изменение состояния одного из входов микроконтроллера (INT0, INT1);
2) изменение состояния одного из группы пинов (PCINT0 … PCINT23);
3) Завершение передачи по последовательному каналу SPI;
4) события таймеров-счетчиков.

Согласована на портале № 35712

10. Глобальное разрешение прерываний выполняется с использованием функции

1) SREG;

2) cli;

3) sei;

4) interrupt_enable.

11. Какой нужно установить делить частоты в 8-битном счетчике, чтобы была достижима частота срабатывания 50 Гц? Тактовая частота микроконтроллера 8 МГц.

1) 8;

2) 64;

3) 256;

4) 1024.

12. Какая частота срабатывания таймера будет при следующих параметрах:

тактовая частота микроконтроллера 8 МГц; делитель частоты 8; таймер выполняет за период 10000 счетов.

1) 50 Гц;

2) 100 Гц;

3) 200 Гц;

4) 10 Гц.

13. Уберите несуществующие виды аналого-цифровых преобразователей

1) АЦП прямого преобразования;

2) АЦП параллельного приближения;

3) АЦП последовательного приближения;

4) Дельта-сигма АЦП.

14. Минимальное изменение величины аналогового сигнала, которое может быть преобразовано данным АЦП – это …

1) Разрядность АЦП;

2) Разрешение АЦП;

3) Частота дискретизации;

4) Опорное напряжение.

15. Устройство, используемое для хранения n-разрядных двоичных данных и выполнения преобразований над ними – это …

1) Триггер;

2) Мультиплексор;

3) Регистр;

4) Шифратор.

16. Какую операцию необходимо выполнить с двоичными числами b1001 и b1111, чтобы получить b0110

1) ИЛИ;

2) И;

3) Инверсия;

4) Исключающее ИЛИ.

17. Сдвиговый регистр служит для …

1) Хранения больших массивов данных;

2) Увеличения числа выводов микроконтроллера;

3) Ввода данных;

4) Согласования.

18. Сколько тактов требуется 8-битному АЦП прямого преобразования для оцифровки входного напряжения?

1) 1;

2) 2;

3) 8;

4) 16.

19. Какое будет значение на выходе 8-битного АЦП, если входной сигнал составляет 3 В, а опорное напряжение 4 В?

Согласована на портале № 35712

1) 3;
2) 220;
3) 191;
4) 0,75.

20. Какие интерфейсы передачи данных не поддерживаются в микроконтроллере семейства AVR?

1) UART;
2) TWI;
3) SPI;
4) 1-WIRE.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1) Таймеры. Определение. Классификация. Способ использования
2) Аналого-цифровой преобразователь. Определение. Организация работы
3) Интерфейс UART. Протокол. Организация связи с персональным компьютером (RS-232)
4) Интерфейс SPI. Протокол.
5) Интерфейс TWI. Протокол.
6) Интерфейс SPI. Протокол.
7) Интерфейс 1-WIRE. Протокол.
8) Основные производители микроконтроллеров
9) Триггер. Определение.
10) Регистр. Определение. Классификация.
11) Назначение мультиплексора в АЦП.
12) Количество и разновидности таймеров в микроконтроллере atmega328.
13) Алгоритм работы таймера счетчика в режиме срабатывания по переполнению.
14) Алгоритм работы таймера счетчика в режиме срабатывания по сравнению.
15) Что такое сигнал широтно-импульсной модуляции? Как организовать генерацию ШИМ-сигнала?
16) Семисегментный индикатор. Виды. Организация работы
17) Как пересчитываются оцифрованные при помощи АЦП значения в физическую величину.
18) Последовательность настройки АЦП.
19) Прерывания от портов ввода-вывода. Раз6новидности. Отличия.
20) Какую последовательность импульсов и на какие выводы нужно подать на сдвиговые регистры что зажечь 3 цифру со значением 1?

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

1) Микроконтроллер. Определение. Сферы применения.
2) Структура микроконтроллера.
3) Раскрыть понятие архитектуры RISC.
4) Классификация микроконтроллеров.
5) Регистры общего назначения. Определение. Назначение.
6) Структура программы для микроконтроллера
7) Порты ввода/вывода. Определение. Назначение. Организация работы.
8) Прерывания. Определение. Назначение. Способ использования
9) Цифровой сигнал. Определение.
10) Положительный и отрицательный сигнал. Определения.
11) Тактовый сигнал. Определение.
12) Таблица истинности. Определение.
13) Инверсия. Раскрыть понятие. Обозначения.
14) Операция И. Раскрыть понятие. Обозначения.
15) Операция ИЛИ. Раскрыть понятие. Обозначения.
16) Операция исключающее ИЛИ. Раскрыть понятие. Обозначения.
17) Приоритеты выполнения логических операций.
18) С какой целью выполняется формализация логических выражений?
19) Дешифраторы и шифраторы. Определение. Обозначение. Таблица истинности.

Согласована на портале № 35712

20) Мультиплексоры. Определение. Обозначение

14.1.4. Вопросы на самоподготовку

Конспект теоретического материала из методического указания к лабораторной работе

Анализ практической части лабораторной работы

Предварительное составление фрагментов программного обеспечения согласно порядку выполнения лабораторной работы

Ответы на контрольные вопросы

14.1.5. Темы лабораторных работ

Работа с портами ввода-вывода.
Организация вывода информации
Работа с портами ввода-вывода.
Организация ввода информации
Внешние прерывания
Таймеры
Вывод информации
(сдвиговые регистры, семисегментные индикаторы)
Аналого-цифровой преобразователь

14.1.6. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Термометр с использованием интерфейса связи 1-WIRE
Термометр с использованием интерфейса связи SPI
Разработка часов реального времени
Разработка весов
Калькулятор
Аналоговый термометр на базе микросхемы LM335
Разработка инклинометра
Разработка вольтметра с выводом информации на ЖКИ (LCD1602)
Измеритель уровня освещенности
Управление 4-фазным шаговым двигателем с использованием аналогового драйвера
Управление 4-фазным шаговым двигателем с использованием цифрового драйвера
Разработка ультразвукового дальномера
Устройство мониторинга температуры с сохранением данных на SD-карту
Считыватель ключей (1-WIRE)
Устройство определения влажности с передачей показаний по Bluetooth

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	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно проверка

Согласована на портале № 35712

общемедицинским показаниям	работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	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 № 35712