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

Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**
Направленность (профиль) / специализация: **Инфокоммуникационные технологии и автоматизация жилого пространства**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТОР, Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8	8	16	часов
2	Лабораторные работы	16	16	32	часов
3	Всего аудиторных занятий	24	24	48	часов
4	Самостоятельная работа	84	48	132	часов
5	Всего (без экзамена)	108	72	180	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	0	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	72	216	часов
		4.0	2.0	6.0	З.Е.

Экзамен: 1 семестр
Зачет: 2 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 36789

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 15 от «28» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. ТОР _____ Е. В. Рогожников

Заведующий обеспечивающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. ТОР _____ А. А. Гельцер

Эксперты:

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

Заведующий кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) _____ А. А. Гельцер

Согласована на портале № 36789

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение архитектуры и схемотехники современных устройств цифровой обработки сигналов, методов и средств отладки таких устройств, а также языков программирования цифровых устройств Assembler, C.

1.2. Задачи дисциплины

– Приобретение знаний и практических навыков проектирования и разработки программного обеспечения для современных устройств цифровой обработки сигналов. Получение студентами умений отладки разработанного программного обеспечения. Изучение студентами языков программирования Assembler и C.

– Овладение практическими навыками использования технической документацией устройств цифровой обработки сигналов и соответствующих периферийных устройств.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи» (Б1.Б.3) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы программирования в инфокоммуникационных системах, Цифровая обработка сигналов систем связи, Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи.

Последующими дисциплинами являются: ПЛИС в телекоммуникационных системах, Преддипломная практика, Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-4 способностью свободно пользоваться русским и мировым иностранным языками как средством делового общения;

– ОПК-3 способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС;

– ОПК-5 готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Принципы, основные алгоритмы разработки программ для устройств цифровой обработки сигналов; Внутреннюю структуру и принцип работы вычислительных устройств; Синтаксис основных команд и операторов языков Assembler и C.

– **уметь** Проводить анализ современной микроэлектронной элементной базы устройств цифровой обработки сигналов; Использовать отечественную и зарубежную техническую документацию вычислительных и периферийных устройств; Составить структурную схему подключения периферийных устройств и устройств обработки сигналов.

– **владеть** Основными приемами программирования микроконтроллеров на языках Assembler и C.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	48	24	24
Лекции	16	8	8

Согласована на портале № 36789

Лабораторные работы	32	16	16
Самостоятельная работа (всего)	132	84	48
Подготовка к контрольным работам	8	8	0
Выполнение индивидуальных заданий	44	20	24
Оформление отчетов по лабораторным работам	40	24	16
Подготовка к лабораторным работам	16	16	0
Проработка лекционного материала	24	16	8
Всего (без экзамена)	180	108	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36	0
Общая трудоемкость, ч	216	144	72
Зачетные Единицы	6.0	4.0	2.0

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Общие сведения о устройствах цифровой обработки сигналов.	2	0	4	6	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
2 Программирование на языке Assembler.	2	8	20	30	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
3 Программирование на языке С.	2	4	30	36	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
4 Ввод вывод данных, контроль и управление внешних устройств.	2	4	30	36	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
Итого за семестр	8	16	84	108	
2 семестр					
5 Схемотехнический анализ устройств цифровой обработки сигналов и периферийных устройств и анализ соответствующей технический документации.	4	0	4	8	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
6 Проектирование устройств цифровой обработки сигналов.	4	16	44	64	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
Итого за семестр	8	16	48	72	
Итого	16	32	132	180	

Согласована на портале № 36789

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 Общие сведения о устройствах цифровой обработки сигналов.	Основные характеристики, классификация и назначение цифровых устройств.	2	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
2 Программирование на языке Assembler.	Основные понятия, структура программы, базовые команды. Отладчик.	2	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
3 Программирование на языке С.	Основные понятия, структура программы, синтаксис операторов. Запись в регистры, периферийный модуль GPIO.	2	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
4 Ввод вывод данных, контроль и управление внешних устройств.	Базовые периферийные элементы: счетчик, АЦП, интерфейс SPI.	2	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	2	
Итого за семестр		8	
2 семестр			
5 Схемотехнический анализ устройств цифровой обработки сигналов и периферийных устройств и анализ соответствующей технический документации.	Анализ типовой технической документации (datasheet) и типовых руководств по программированию (programming guide) для Микроконтроллеров и подключаемых внешних датчиков.	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
6 Проектирование устройств цифровой обработки сигналов.	Подходы проектирования схемотехнических решений для устройств цифровой обработки сигналов.	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		16	

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

Согласована на портале № 36789

Предшествующие дисциплины						
1 Основы программирования в инфокоммуникационных системах	+	+	+	+		
2 Цифровая обработка сигналов систем связи	+			+		+
3 Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины						
1 ПЛИС в телекоммуникационных системах	+			+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+
3 Программирование устройств цифровой обработки сигналов систем связи					+	+

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.	Сам. раб.	
ОК-4	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ОПК-3	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ОПК-5	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Выступление (доклад) на занятии, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 36789

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
2 Программирование на языке Assembler.	Лабораторная работа №1Повторение языка Си	8	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	8	
3 Программирование на языке С.	Лабораторная работа №2Порты ввода/вывода (General-purpose Input Output). Библиотека SPL.	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
4 Ввод вывод данных, контроль и управление внешних устройств.	Лабораторная работа №4 ШИМ (Широтно-импульсная модуляция)	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		16	
2 семестр			
6 Проектирование устройств цифровой обработки сигналов.	Лабораторная работа № 5 SPI-Интерфейс (Последовательный периферийный интерфейс)	16	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5
	Итого	16	
Итого за семестр		16	
Итого		32	

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
1 семестр				
1 Общие сведения о устройствах цифровой обработки сигналов.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	4		
2 Программирование на языке Assembler.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 36789

	Итого	20		
3 Программирование на языке С.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Подготовка к контрольным работам	8		
	Итого	30		
4 Ввод вывод данных, контроль и управление внешних устройств.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Выполнение индивидуальных заданий	10		
	Итого	30		
Итого за семестр		84		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
5 Схемотехнический анализ устройств цифровой обработки сигналов и периферийных устройств и анализ соответствующей технический документации.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	4		
6 Проектирование устройств цифровой обработки сигналов.	Проработка лекционного материала	4	ОК-4, ОПК-3, ОПК-5	Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Выполнение индивидуальных заданий	24		
	Итого	44		
Итого за семестр		48		
Итого		168		

Согласована на портале № 36789

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Выступление (доклад) на занятии			10	10
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	15	15	15	45
Итого максимум за период	20	20	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	40	70	100
2 семестр				
Зачет			30	30
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	10	15	30	55
Итого максимум за период	15	20	65	100
Нарастающим итогом	15	35	100	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)

Согласована на портале № 36789

	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. Программирование микроконтроллеров [Электронный ресурс]: стратегия и тактика [Электронный ресурс] / А. О. Матюшин ; ред., худож. Д. А. Мовчан. - Электрон. текстовые дан. - М. ДМК Пресс, 2017. - on-line цв. ил., рис. - Библиогр. с. 348-352. - Предм. указ. с. 353-355. - ISBN 978-5-97060-098-6 Б. ц. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/93261/#5 (дата обращения: 26.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Хартов, Вячеслав Яковлевич. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов. - М. : Академия , 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)
2. Магда, Юрий Степанович. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM : научное издание. - М. : ДМК Пресс , 2012. - 168 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В., Губарева Р. В., Сорокина Е. С., Бойченко А. В., Мукашев А. М. - 2015. 45 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5896 (дата обращения: 26.07.2018).
2. Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов всех специальностей и направлений [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Казакевич Л. И. - 2016. 15 с. - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6050 (дата обращения: 26.07.2018).

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

Согласована на портале № 36789

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

Учебная аудитория «Цифровая связь» основана совместно с Keysight Technologies

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 309 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- 10 рабочих станций на базе процессоров Intel Core i5;
- Доска магнитно-маркерная Brauberg;
- Отладочные платы DE0-NANO на базе ПЛИС Altera Cyclone IV (4 шт.);
- Отладочные платы DE0-CV-board на базе ПЛИС Cyclone V (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader
- Google Chrome
- LibreOffice

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

Согласована на портале № 36789

осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

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

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

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

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

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

14.1.1. Тестовые задания

1) На языке Assembler переместить данные из регистра A в регистр B

1)MOV A, B
2)MOV B,A
3)B= A;
4)assign B = A;

2) На языке Си переместить данные из переменной int A в переменную int B;

1)MOV A, B
2)MOV B,A
3) = A;
4)assign B = A;

3) Для передачи данных между двумя устройствами (master и slave) по интерфейсу SPI используются шины:

1) miso, mosi, sclk, en, rst
2) miso, mosi
3) miso, mosi, preset, sclk
4) miso, mosi, sclk, ss

4) Что означает формулировка «установить бит в регистре»?

1) Записать в данный бит значение равное единице
2) Записать в данный бит значение равное нулю
3) Очистка регистра.
4) Определить точку входа

5) Что означает формулировка «сбросить бит в регистре»?

1) Записать в данный бит значение равное единице
2) Записать в данный бит значение равное нулю
3) Очистка регистра.
4) Определить точку входа

6) Как на Языке Си записывается операция взятия адреса?

Согласована на портале № 36789

1) &
2) ?
3) =
4) adr

7) Как на языке Си объявить функцию принимающую 0 аргументов и возвращающую значение типа double?

1) double function = 0;
2) double function;
3) void func(double)
4) double func(void);

8) Какое значение будет иметь переменная A после выполнения кода, написанного на языке Си.:

```
int A = 0;
if(A)
A = 2;
else
A = 3;
```

1) 2
2) 3
3) 0
4) 5

9) Какой модуль в микроконтроллере AVR позволяет использовать широтной импульсную модуляцию?

1) Timer
2) ADC
3) UART
4) EEPROM

10) Комментарии на языке Си могут начинаться с символа?

1) $
2) ^
3) //
4) #

11) При объявлении переменной
uint8_t A = 0b1011011;
переменная A будет иметь значение?

1) 10110112
2) 0110112
3) 11011012
4) 101101

12) Что означает формулировка «выходной порт подтянут к напряжению питания»?

1) Порт прикреплен к блоку питания гибким резиновым материалом.
2) Порт требует дополнительной конфигурации
3) Порт не исправен
4) Порт соединен через резистор с питающей шиной

13) Как на языке Assembler в регистр A записать сумму регистров A и B?

1) ADD B, A

Согласована на портале № 36789

2) MOV B, A
3) A addition B
4) ADD A,B

14) Как на языке Си в регистре PORTA установить пятый бит, не изменив значение остальных?

1) PORTA &= ~(1<<4);
2) PORTA set 5;
3) PORTA = 4
4) DDRA |= 1<<4;

15) На языке Си массив из десяти четырехбайтных целочисленных значений можно объявить с помощью конструкции:

1) int array[4];
2) int array10[4];
3) char a[10-4];
4) int a[10];

16) Целочисленные константы a=5 и b=3 на языке Си могут быть объявлены

1) const int a=5, b=3;
2) parameter a=5, b=3;
3) const a=5, b=3;
4) a=5, b=3 constant;

17) Как на языке Си в регистре DDRD сбросить третий бит, не изменив значение остальных?

1) DDRD &= ~(1<<2);
2) DDRD reset 3;
3) DDRD = 2
4) DDRD |= 1<<2;

18)Что означает следующее выражение на языке Си:
int R = 255;
R = R >> 1;

1) Сдвиг R на 1 разряд влево
2) Сдвиг R на 1 разряд вправо
3) Запись в R значения 1
4) Выполнение операции R «Много больше» единицы

19) Какое значение будет иметь переменная W:
int W = 5;
W = W/2;

1) 5
2) 0
3) 2.5
4) 2

20) Какие операции представлены ниже:
« * », « ~ », « || »

1) Указатель, деление, конкатенация
2) Арифметическое умножение, логическая инверсия, побитовое И
3) Арифметическое умножение, побитовая инверсия, логическое ИЛИ
4) Указатель, побитовая инверсия, логическое И

Согласована на портале № 36789

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1) Определение устройства цифровой обработки сигналов. Назначение, область использования, основные параметры.

2) Устройство микроконтроллеров ATmega.

3) Описание и типовые характеристики основных модулей микроконтроллеров (GPIO, Timer, ADC, UART, SPI).

4) Синтаксис основных инструкций языка Assembler для ARM. Примеры использования основных инструкций.

5) Типы данных языка Си. Синтаксис основных операторов языка Си. Примеры использования основных операторов.

6) Описать периферийный модуль GPIO микроконтроллера ATmega16. Устройство, основные характеристики, пример использования.

7) Описать периферийный модуль Timer ATmega16. Устройство, основные характеристики, пример использования.

8) Описать периферийный модуль UART ATmega16. Устройство, основные характеристики, пример использования.

9) Описать периферийный модуль ADC ATmega16. Устройство, основные характеристики, пример использования.

10) Описать периферийный модуль SPI ATmega16. Устройство, основные характеристики, пример использования.

12) Прерывания. Определение, назначение, принцип работы, основные характеристики.

13) Рассказать о способах и интерфейсах прошивки микроконтроллеров на примере ATmega16

14) Интерфейс RS232. Устройство и назначение интерфейса, основные характеристики, структурная схема подключения устройств, формат кадра.

15) Интерфейс SPI. Устройство и назначение интерфейса, основные характеристики, структурная схема подключения одного и нескольких устройств к шине.

16) Написать программу для приема и записи в массив 16ти байт по интерфейсу UART для микроконтроллера ATmega16.

17) Написать программу для записи 100 отсчетов модуля ADC в массив для микроконтроллера ATmega16.

18) Написать программу для отправки массива данных из 16ти байт по интерфейсу UART для микроконтроллера ATmega16.

19) Написать программу для периодического изменения напряжения (низкий, высокий уровень) на выходном порт PD3 с частотой 1 Гц, используя модуль Timer, для микроконтроллера ATmega16

Согласована на портале № 36789

20) Как с помощью микроконтроллера можно оценить значение частоты входного аналогово сигнала? Описать алгоритм, указав используемые периферийные устройства микроконтроллера. Описать ограничения для этой задачи.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Основные понятия, структура программы, базовые команды. Отладчик.

Основные характеристики, классификация и назначение цифровых устройств.

Основные понятия, структура программы, синтаксис операторов. Запись в регистры, периферийный модуль GPIO.

Базовые периферийные элементы: счетчик, АЦП, интерфейс SPI.

Анализ типовой технической документации (datasheet) и типовых руководств по программированию (programming guide) для Микроконтроллеров и подключаемых внешних датчиков.

Подходы проектирования схемотехнических решений для устройств цифровой обработки сигналов.

14.1.4. Темы индивидуальных заданий

Цифровая обработка сигнала с датчика звука.

Управление шаговым двигателем.

Считывание информации с датчика температуры.

14.1.5. Темы докладов

Цифровая обработка сигнала с датчика звука.

Управление шаговым двигателем.

Считывание информации с датчика температуры.

14.1.6. Зачёт

1) Определение устройства цифровой обработки сигналов. Классификация. Основные параметры Микроконтроллеров.

2) Внутреннее устройство микроконтроллеров.

3) Синтаксис основных операторы языка программирования Си, примеры использования основных операторов.

4) Синтаксис основных инструкций языка программирования Assembler, примеры использования их использования.

5) Алгоритм работы с периферийными устройствами микроконтроллеров. Основные характеристики периферийных устройств, примеры.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Лабораторная работа №1

Повторение языка Си

Лабораторная работа №2

Порты ввода/вывода (General-purpose Input Output). Библиотека SPL.

Лабораторная работа №4 ШИМ (Широтно-импульсная модуляция)

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	Виды дополнительных оценочных	Формы контроля и оценки

Согласована на портале № 36789

обучающихся	материалов	результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 36789