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: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Аудиовизуальная техника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **ТУ, Кафедра телевидения и управления**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 35548

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 54 от «15» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 06.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент, к.т.н. каф. ТУ	_____	М. Е. Комнатнов
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	_____	Т. Р. Газизов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. ТУ	_____	Т. Р. Газизов

Эксперты:

доцент каф. ТУ	_____	А. Н. Булдаков
Старший преподаватель кафедры телевидения и управления (ТУ)	_____	А. В. Бусыгина

Согласована на портале № 35548

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является ознакомление студентов с методологией и методиками программирования микроконтроллеров используемых в радиоэлектронной аппаратуре, а также получение практических навыков при схемотехнической разработке разнообразных технических средств с использованием микроконтроллерных и микропроцессорных устройств.

1.2. Задачи дисциплины

– освоение работы с документацией современных микроконтроллерных средств;

– освоение современных программных продуктов для программирования и отладки микроконтроллерных средств с использованием современных отладочных средств, а также программного обеспечения для моделирования схем и их использование;

– выполнение проектных работ по заданным темам;

– оформление проектов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к документам такого типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Информатика, Информатика, Электроника, Электроника, Физика, Физика.

Последующими дисциплинами являются: Системы записи аудио- и видеосигналов, Системы записи аудио- и видеосигналов, Цифровая обработка сигналов, Цифровая обработка сигналов, Радиоавтоматика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-1 способностью выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

– ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы и средства для проектирования схемотехнических решений с использованием микроконтроллерных устройств; методы и средства для программирования и отладки микроконтроллерных устройств.

– **уметь** написать и отладить программный код на языке высокого уровня; программировать и эксплуатировать разработанное программное обеспечение (ПО) микроконтроллерных устройств; обосновывать выбор микроконтроллеров и отладочных устройств применяемых для программирования; пользоваться технической информацией электрорадиоизделий.

– **владеть** практическими навыками отладки и программирования кода на языке высокого уровня для микроконтроллерного устройства, программным обеспечением для программирования и схемотехнического моделирования поставленных задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18

Согласована на портале № 35548

Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Проработка лекционного материала	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	46	46
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	3.0	3.0

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	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Архитектура микроконтроллеров AVR и PIC	4	8	6	18	ПК-1, ПК-5
2 Компиляторы и средства разработки для AVR и PIC микроконтроллеров	4	8	12	24	ПК-1, ПК-5
3 Основы языка С и директивы препроцессора	4	8	16	28	ПК-1, ПК-5
4 Разработка проектов с использованием микроконтроллеров	6	12	20	38	ПК-1, ПК-5
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

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
4 семестр			
1 Архитектура микроконтроллеров AVR и PIC	Восьмиразрядные микроконтроллеры AVR и PIC. Семейство PIC 18, 24, 32. Организация памяти. Порты. Таймеры/счетчики. Обработка прерываний. Последовательный ввод/вывод. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование.	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 35548

2 Компиляторы и средства разработки для AVR и PIC микроконтроллеров	Компиляторы, эмуляция и отладка программ. Программаторы для микроконтроллеров PIC и AVR.	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
3 Основы языка С и директивы препроцессора	Среды разработки для микроконтроллеров, эмуляция и отладка программ.	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
4 Разработка проектов с использованием микроконтроллеров	Рассмотрение базовых вариантов ПИД-регулирования. Обвязка микроконтроллера. Включение в схему и запуск типовых микроконтроллеров PIC и AVR. Синхронизация работы группы микроконтроллеров. Индикация режимов работы микроконтроллера. Работа с портами ввода/вывода.	6	ПК-1, ПК-5
	Итого	6	
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
Предшествующие дисциплины				
1 Информатика	+			
2 Информатика		+		
3 Информатика			+	
4 Электроника	+			
5 Электроника				+
6 Физика		+		
7 Физика				+
Последующие дисциплины				
1 Системы записи аудио- и видеосигналов	+			
2 Системы записи аудио- и видеосигналов				+
3 Цифровая обработка сигналов		+		
4 Цифровая обработка сигналов				+
5 Радиоавтоматика				+

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.

Согласована на портале № 35548

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест
ПК-5	+	+	+	Опрос на занятиях, Расчетная работа, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

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
4 семестр			
1 Архитектура микроконтроллеров AVR и PIC	Архитектура микроконтроллеров AVR. Архитектура микроконтроллеров PIC.	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
2 Компиляторы и средства разработки для AVR и PIC микроконтроллеров	Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров PIC. Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров. Компиляторы CCS-PICC и средства отладки MPLAB для PIC микроконтроллеров. Программаторы для AVR микроконтроллеров. Программаторы для PIC микроконтроллеров.	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
3 Основы языка С и директивы препроцессора	Основы языка С. Функции и макросы языка С для различных компиляторов.	8	ПК-1, ПК-5
	Итого	8	
4 Разработка проектов с использованием микроконтроллеров	Разработка, отладка и компиляция кода в ATMEL STUDIO. Создание схемы в программе схемотехнического моделирования. Моделирование проекта с использованием программного кода.	12	ПК-1, ПК-5
	Итого	12	

Согласована на портале № 35548

Итого за семестр		36	

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
4 семестр				
1 Архитектура микроконтроллеров AVR и PIC	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
2 Компиляторы и средства разработки для AVR и PIC микроконтроллеров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	12		
3 Основы языка С и директивы препроцессора	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	16		
4 Разработка проектов с использованием микроконтроллеров	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	18	ПК-1, ПК-5	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	20		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

Согласована на портале № 35548

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
4 семестр				
Опрос на занятиях	4	4	2	10
Расчетная работа	20	20	20	60
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	34	34	32	100
Нарастающим итогом	34	68	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)
	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. Залогова, Л.А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C# [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Залогова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106731

Согласована на портале № 35548

(дата обращения: 02.07.2018).

2. Дейл, Н. Программирование на C++ [Электронный ресурс] : самоучитель / Н. Дейл, Ч. Уимз, М. Хедингтон. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 672 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1219 (дата обращения: 02.07.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Объектно-ориентированное программирование на C++: Учебное пособие / Егоров И. М. - 2007. 180 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/870 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Технология разработки программных систем: Учебное пособие / Боровской И. Г. - 2012. 260 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2436 (дата обращения: 02.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Технология разработки программного обеспечения: Методические указания по выполнению лабораторных работ и самостоятельной работе для магистрантов направления 230100 «Информатика и вычислительная техника» / - 2012. 17 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3167 (дата обращения: 02.07.2018).

2. Цифровые устройства и микропроцессоры: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе / Потехин В. А. - 2012. 21 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2514 (дата обращения: 02.07.2018).

3. Объектно-ориентированное программирование на C++: Руководство к организации самостоятельной работы / Егоров И. М. - 2007. 47 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/875 (дата обращения: 02.07.2018).

4. Методическое пособие по программированию микроконтроллеров АО «ПКК Миландр»: Учебно-методическое пособие / Пуговкин А. В., Куан И. А., Ахметов Н. К., Бойченко А. В. - 2016. 70 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6550 (дата обращения: 02.07.2018).

5. Технология производства программных средств: Методические указания по проведению лабораторных и самостоятельной работе студентов / Вагнер Д. П. - 2011. 19 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2505 (дата обращения: 02.07.2018).

6. Технология разработки программных систем: Методические указания по выполнению практических и самостоятельных работ для студентов направлений: 230100 - Информатика и вычислительная техника 230400 – Информационные системы и технологии / Вагнер Д. П. - 2014. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/3956 (дата обращения: 02.07.2018).

7. Программирование микроконтроллеров для робототехнических систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Антипин М. Е. - 2016. 4 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5913 (дата обращения: 02.07.2018).

8. Объектно-ориентированные методы анализа, программирования и проектирования: Методические рекомендации к практическим занятиям / Катаев М. Ю. - 2012. 25 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/575 (дата обращения: 02.07.2018).

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:

Согласована на портале № 35548

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать:
2. https://elibrary.ru/
3. https://ieeexplore.ieee.org/
4. https://rd.springer.com/
5. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО телевизионно-вычислительных средств безопасности, контроля и управления

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 222 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Компьютеры WS2 (8 шт.);
- Телевизор Samsung;
- Осциллограф G05-620 (7 шт.);
- Измерительная станция MS-9160 (7 шт.);
- Анализатор спектра С4-60;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
– AVAST Free Antivirus
– Adobe Acrobat Reader
– Dev-C++ 5.11
– Microsoft Office 2003
– Microsoft Windows XP
– PTC Mathcad13, 14
– TALGAT2016

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

Согласована на портале № 35548

- 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:

14.1.1. Тестовые задания

1. Какой вид модуляции сигнала применяется в микроконтроллерах для управления устройствами посредством прямоугольных импульсов?	ЛЧМ
	ФМ
	АМ
	ШИМ

2. Прерывание (Interrupt) - это	механизм, прерывающий выполнение кода в зависимости от определенных ситуаций.
	механизм обнуления ОЗУ.
	механизм отключения микроконтроллера.
	механизм обнуления команд.

Согласована на портале № 35548

3. Посредством какого интерфейса преимущественно осуществляется связь между микроконтроллером и ПК?	TCP/IP
	UART
	SPI
	Ethernet

4. Регистр статуса (STATUS) содержит…	признаки операции (арифметичес-кие флаги) АЛУ, состояние контроллера при сбросе и биты выбора стра-ниц для памяти данных.
	управляющие биты для конфигура-ции предварительного делителя, внешних прерываний, таймера.
	биты доступа для всех источников прерываний.
	биты для всех источников прерываний.

5. В чем заключается отличие гарвардской архитектуры ЭВМ от Принстонской архитектуры?	Для хранения и обработки данных используются два раздельных устройства.
	Шины управления и данных объединены.
	Регистры вынесены за пределы процессора.
	Устройство управления вынесено за пределы процессора.

6. Как называется логическая операция, соответствующая связке «если ... то»?	Импликация
	Дизъюнкция
	Эквивалентность
	Отрицание

7. Укажите вид обозначения числа: 0b10100101	Шестнадцатеричное число
	Двоичное число
	Восьмеричное число
	Десятичное число

8. Что такое АЦП?	Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код
	Устройство, преобразующее входной дискретный код в аналоговый сигнал
	Устройство, выполняющее свертку входного сигнала с вейвлет-функцией
	Устройство преобразующее цифровые данные разных протоколов

9. Микроконтроллер – это программно управляемая интегральная микросхема, применяемая для построения …	аналого-цифровых схем
	аналоговых схем
	различных контроллеров
	различных формирователей сигнала

10. Операции АЛУ разделяют на …	арифметические, логические и поразрядные
	арифметические, логические
	набор заданных команд.
	по парно выполняемые команды

11. Если микроконтроллер AVR должен работать от внешнего источника, то сигнал подводится на вход ….	XTAL1 и XTAL2.
	к любой ножке XTAL.
	XTAL2, а выход XTAL1 встроенного автогенератора остаётся открытым.
	XTAL1, а выход XTAL2 встроенного автогенератора остаётся открытым.

Согласована на портале № 35548

12. Как будет выглядеть запись числа 0xA1B2C3D4 при порядке байтов от младшего разряда к старшему?	0xD4, 0xC3, 0xB2, 0xA1
	0xA1, 0xB2, 0xC3, 0xD4
	0xB2, 0xA1, 0xD4, 0xC3
	0xD2, 0xB1, 0xD4, 0xC3

13. Сброс во всех микроконтроллерах AVR обеспечивает ...	обнуление памяти
	обнуление всех команд
	запуск заданной программы и заполнение внутреннего регистра управления заранее определенными значениями
	отключение микроконтроллера

14. В режиме пониженного энергопотребления системный автогенератор находится …	центральный процессор приостанавливается, однако сторожевой таймер, счётчик, система прерываний и т.д. остаются активными
	в отключенном состоянии
	снижается частота автогенератора
	уменьшается напряжение электропитания

15. Выберите несуществующий способ тактирования микроконтроллеров.	Тактирование посредством внутреннего RC-генератора
	Тактирование посредством внешнего кварцевого резонатора
	Тактирование посредством внешнего генератора
	Тактирование посредством внутреннего резонатора

16. Чему равно минимальное время реакции на любое из предусмотренных в процессоре прерываний?	2 периода тактовой частоты
	4 периода тактовой частоты
	3 периода тактовой частоты
	8 периодов тактовой частоты

17. Что такое сторожевой таймер?	Таймер, работающий на отдельной частоте от тактовой частоты процессора и предназначенный для сброса программы микроконтроллера.
	Опорный таймер для других используемых в программе микроконтроллера таймеров.
	Таймер, используемый на этапе инициализации программы микроконтроллера.
	Таймер, отвечающий за включение и выключение микроконтроллера.

18. Регистр IP - это	регистр процессора, который указывает, какую команду нужно выполнять следующей
	регистр, содержащий число используемых в программе команд
	регистр, используемый для хранения промежуточных значений операций АЛУ
	регистр, содержащий информацию о текущем состоянии процессора.

19. Операционное устройство в базовой структуре микроконтроллера отвечает за выполнение …	арифметических и логических операций.
	считывания и декодирования команд из памяти.
	обмена данными с периферийными устройствами.
	ввода/вывода данных.

20. Что такое JTAG?	Аппаратный интерфейс для программирования, тестирования и отладки цифровых микросхем.
	Интерфейс высокоскоростной передачи данных между микропроцессором и периферийными устройствами.
	Устройство для передачи данных между микроконтроллером и ПК.
	Интерфейс связи между несколькими микроконтроллерами.

Согласована на портале № 35548

14.1.2. Темы расчетных работ

1. Особенности построения архитектур AVR и PIC.
2. Особенности различий компиляторов для микроконтроллеров AVR и PIC.
3. Особенности схемотехнического анализа с использованием микроконтроллеров.
4. Программаторы и особенности их применения.
5. Написание кода простейшей программы.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

1. Архитектура микроконтроллеров.
2. Компиляторы для микроконтроллеров AVR.
3. Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров.
4. Основы языка С.
5. Разработка, отладка и компиляция кода.

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

1. Архитектура микроконтроллеров AVR.
2. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR.
3. Архитектура микроконтроллеров PIC.
4. Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров PIC.
5. Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров.
6. Компиляторы CCS-PICC и средства отладки MPLAB для PIC микроконтроллеров.
7. Программаторы для AVR микроконтроллеров.
8. Программаторы для PIC микроконтроллеров.
9. Основы языка С.
10. Функции и макросы языка С для различных компиляторов.
11. Разработка, отладка и компиляция кода.
12. Создание схемы в программе схемотехнического моделирования.
13. Моделирование проекта с использованием программного кода.
14. Использование микроконтроллеров при схемотехнической реализацией проекта.

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.

Согласована на портале № 35548

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

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

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

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

Согласована на портале № 35548