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 и отладка микроконтроллеров

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ПрЭ, Кафедра промышленной электроники**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	18	18	часов
2	Контроль самостоятельной работы	2	2	часов
3	Всего контактной работы	20	20	часов
4	Самостоятельная работа	192	192	часов
5	Всего (без экзамена)	212	212	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
			6.0	З.Е.

Контрольные работы: 5 семестр - 1
Зачет: 5 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.02.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 45138

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 2 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Ст. преп. кафедра Промышленной электроники _____ А. И. Муравьев

Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО _____ И. П. Черкашина

Заведующий выпускающей каф. ПрЭ _____ С. Г. Михальченко

Эксперты:

Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО) _____ Ю. В. Морозова

Профессор кафедры промышленной электроники (ПрЭ) _____ Н. С. Легостаев

Согласована на портале № 45138

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является методические основы использования различных функциональных блоков микроконтроллеров при создании электронных устройств различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

– Задачей дисциплины является закрепление навыков программирования микроконтроллеров на языке высокого уровня, полученные при изучении дисциплины "информационные технологии" и приобретения знаний и навыков программирования микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование и отладка микроконтроллеров» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информационные технологии.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Микропроцессорные устройства и системы, Преддипломная практика, Цифровая и микропроцессорная техника.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности;

– ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

– ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные типы микроконтроллеров, их отличия, структуру микроконтроллера, основные функциональные блоки. Языки программирования микроконтроллеров. Способы программирования микроконтроллеров. Использование загрузчика BOOTLOADER при программирования микроконтроллера.

– **уметь** пользоваться различными системами программирования микроконтроллеров, составлять программы, реализующие заданные функции и осуществлять их отладку.

– **владеть** способами программирования микроконтроллера с загрузчиком и без, осуществлять проверку правильной работоспособности микроконтроллера.

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
		5 семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	192	192
Подготовка к контрольным работам	96	96

Согласована на портале № 45138

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	96	96
Всего (без экзамена)	212	212
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	

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	СРП, ч	КСР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Знакомство с семейством Mega.	2	2	28	30	ОПК-9, ПК-1, ПК-2
2 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	4		48	52	ОПК-9, ПК-1, ПК-2
3 Прерывания и порты ввода/вывода.	4		48	52	ОПК-9, ПК-1, ПК-2
4 Тактирование, режимы пониженного энергопотребления и сброс.	4		18	22	ПК-1, ПК-2
5 Таймеры.	2		32	34	ПК-1, ПК-2
6 Программирование микроконтроллеров.	2		18	20	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	18	2	192	212	
Итого	18	2	192	212	

5.2. Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (самостоятельная работа под руководством преподавателя)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (самостоятельная работа под руководством преподавателя)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Знакомство с семейством Mega.	Общие сведения. Отличительные особенности. Характеристики ядра микроконтроллера.	2	ОПК-9, ПК-1
	Итого	2	
2 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	Общие сведения. Организация памяти. Счетчик команд и выполнение программы.	4	ОПК-9, ПК-2

Согласована на портале № 45138

	Итого	4	
3 Прерывания и порты ввода/вывода.	Обращение к портам. Конфигурирование портов ввода/вывода. Прерывания.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Тактирование, режимы пониженного энергопотребления и сброс.	Тактовый генератор, сброс.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
5 Таймеры.	Таймеры.	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
6 Программирование микроконтроллеров.	Программирование микроконтроллеров.	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Информационные технологии	+	+	+			
Последующие дисциплины						
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+			
2 Микропроцессорные устройства и системы	+	+	+			
3 Преддипломная практика	+	+	+			
4 Цифровая и микропроцессорная техника	+	+	+			

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
	СРП	КСР	Сам. раб.	
ОПК-9	+		+	Контрольная работа, Зачет, Тест
ПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

Согласована на портале № 45138

ПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Проверка контрольных работ, Зачет, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Контроль самостоятельной работы

Виды контроля самостоятельной работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Виды контроля самостоятельной работы

№	Вид контроля самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
5 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПК-1, ПК-2
Итого		2	

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
5 семестр				
1 Знакомство с семейством Mega.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	ОПК-9, ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	14		
	Итого	28		
2 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-9, ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	24		
	Итого	48		
3 Прерывания и порты ввода/вывода.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	24	ОПК-9, ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	24		
	Итого	48		
4 Тактирование, режимы пониженного энергопотребления и сброс.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	9		

Согласована на портале № 45138

	Итого	18		
5 Таймеры.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	16	ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	16		
	Итого	32		
6 Программирование микроконтроллеров.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	9	ПК-1, ПК-2	Зачет, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	9		
	Итого	18		
	Выполнение контрольной работы	2	ПК-1, ПК-2	Контрольная работа
Итого за семестр		192		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		196		

10. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя [Электронный ресурс]: руководство / А.В. Евстифеев. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 592 с., доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60968#book_name (дата обращения: 03.09.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Шарапов А.В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2008. — 152 с. , доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Муравьев А. И. Программирование и отладка микроконтроллеров [Электронный ресурс] : электронный курс / А. И. Муравьев. – Томск: ТУСУР, ФДО, 2018. Доступ из личного кабинета студента.

2. Муравьев А.И. Программирование и отладка микроконтроллеров [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А. И. Муравьев. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/ (дата обращения: 03.09.2018).

Согласована на портале № 45138

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. КонсультантПлюс: www.consultant.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке ttps://study.tusur.ru/study/download/)
2. ЭБС «Юрайт»: www.biblio-online.ru (доступ из личного кабинета студента по ссылке https://biblio.fdo.tusur.ru/)
3. ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com (доступ из личного кабинета студента по ссылке http://lanbook.fdo.tusur.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 дисциплины

Кабинет для самостоятельной работы студентов

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

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор MicroTeak;
- Компьютер PENTIUM D 945 (3 шт.);
- Компьютер GELERON D 331 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-zip
- Atmel Studio 6.2 (с возможностью удаленного доступа)
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Windows
- OpenOffice

13.1.2. 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.;

Согласована на портале № 45138

- 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. Назовите разрядность шины данных микроконтроллера ATMega
а) 8 ; б) 16 ; в) 32 ; г) 4
2. Укажите величину подтягивающего резистора порта
а) 40кОм ; б) 10 кОм ; в) 100 кОм ; г) 1 МОм
3. Какой регистр определяет направление данных порта
а) DDR ; б) PORT ; в) PIN ; г) определенный разработчиком
4. Какое семейство обладает ограниченным набором периферийных устройств
а) tinyAVR ; б) megaAVR ; в) XmegaAVR
5. Сколько тактов используется для доступа к внутренней памяти SRAM
а) 1 ; б) 2 ; в) 4 ; г) 8
6. Какова разрядность таймеров
а) 8 ; б) 16 ; в) 32 ; г) 10
7. Для каких функций используются таймеры:
а) для ШИМ-модуляторов ; б) отсчет времени задержки программы ; в) прерывание через определенные промежутки времени; г) управление портами

Согласована на портале № 45138

8. Укажите разрядность внутреннего АЦП

а) 8 ; б) 10 ; в) 12 ; г) 14

9. Укажите наивысший приоритет прерывания

а) внешнее ; б) прерывание по таймеру ; в) RESET; г) по компаратору

10. По какой архитектуре построены микроконтроллеры AVR

а) по Гарвардской ; б) по Принстонской ; в) по гибридной ; г) по модифицированной гарвардской архитектуре

11. Какой элемент выполняет синхронизацию всех внутренних устройств

а) счетчик ; б) тактовый генератор ; в) внешний генератор; г) сторожевой таймер

12. Какие регистры могут объединятся в регисторные пары

а) r23 ; б) r24 ; в) r26 ; г) r27

13. В какой области задается тактовая частота

а) в программе ; б) FUSE ; в) EEPROM ; г) SRAM

14. Сколько регистр общего назначения используются в МК AVR

а) 8 ; б) 16 ; в) 24 ; г) 32

15. Для чего используется сторожевой таймер

а) для формирования интервалов малой длительности ; б) для перезапуска в случае сбоя ; в) для защиты от внешнего воздействии ; г) как дополнительный таймер

16. Какие регистры работают со всеми командами

а) R0..R4 ; б) R4..R8 ; в) R7..R15 ; г) R16..R31

17. В какой памяти сохраняются данные после снятия напряжения питания?

а) FLASH ; б) SRAM ; в) EEPROM ; г) нигде не сохраняются

18. Какого типа операции микроконтроллеров AVR ?

а) полностью статичная ; б) ограниченно статичная ; в) динамическая; г) переменная

19. Какие протоколы позволяют организовать локальную сеть

а) I²C ; б) SPI ; в) UART/USART; г) 1-Ware

20. В области FUSE задается:

а) начальная программа загрузки ; б) режимы работы МК ; в) программа завершения г) размер BOOTLOADER

21. Укажите максимальный ток порта вывода

а) 10 mA ; б) 20 mA ; в) 40 mA ; г) 50 mA

22. К каким выводам подключается внешний кварцевый резонатор?

а) AIN0-AIN1 ; б) XTAL1-XTAL2 ; в) OC1A ; г) OC1B

23. Сколько каналов АЦП реализовано в ATMega8 ?

а) 3 ; б) 6 ; в) 8 ; г) 10

24. Частота сторожевого таймера является:

а) внешней ; б) используется тактовая частота ; в) тактовая частота с предделителем; г) внешней с предделителем

25. Для чего используется режим ADC Noise Reduction ?

а) Для увеличения точности преобразования ; б) для увеличения скорости преобразования ; в) для увеличения скорости и точности преобразования; г) для снижения потребления мощности

26. Аналоговый компаратор используется для:

а) измерения разности двух напряжений ; б) выравнивания двух напряжений ; в) сравнения двух напряжений; г) для задержки аналогового сигнала

27. Во сколько групп сгруппированы порты МК ATMega8 ?

а) 1 ; б) 3 ; в) 4 ; г) 6

28. Для чего используется вывод Uref ?

а) Для задания измерения напряжения; б) для питания АЦП ; в) для задания опорного напряжения АЦП; г) для задания времени измерения

29. Для чего используется вывод RESET ?

а) для перезагрузки МК ; б) для приостановки работы МК ; в) для ввода в режим STANBY; г) для перевода МК в "спящий" режим

30. При помощи каких выводов осуществляется программирование FLASH памяти ?

а) RESET ; б) MOSI ; в) TOSC1; г) MISO; д) SCK е) OC1A

Согласована на портале № 45138

14.1.2. Зачёт

1. Укажите десятичное число двоичного числа 0b00110111:

1) 33; 2) 44; 3) 55; 4) 61

2. Укажите шестнадцатеричное число двоичного числа 0b10111010:

1) 1B ; 2) 97; 3) BA; 4) FB

3. Укажите результат порязрядной операции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ двух чисел 0b10101010 и 0b00110110:

1) 0b10010010 ; 2) 0b10011100; 3) 0b10001101; 4) 0b11001001

4. Какое количество циклов стирания/записи допускает FLASH-память:

1) 100; 2) 1000; 3) 10000; 4) 100000

5. Какое количество циклов стирания/записи допускает EEPROM-память:

1) 100; 2) 1000; 3) 10000; 4) 100000

6. Укажите диапазон напряжения питания МК ATMEGA8L:

1) 2.7-5.5В; 2) 1.8-2.7В; 3) 4.5-5.5В; 4) 4.5-6В

7. Какой объем встроенной FLASH-памяти в МК ATMEGA32:

1) 2Kb; 2) 4Kb; 3) 8Kb; 4) 32Kb

8. Чему равно количество тактов срабатывания сторожевого таймера:

1) 64; 2) 128; 3) 256; 4) 512

9. Сколько встроенных таймеров содержит ATMEGA32:

1) один 8-разрядный и один 16-разрядный; 2) два 8-разрядных; 3) два 8-разрядных и два 16-разрядных; 4) два 16-разрядных

10. Сколько программируемых линий ввода/вывода содержит ATMEGA32:

1) 16; 2) 18; 3) 23; 4) 24

11. Какое значение имеет прерывание RESET:

1) 0; 2) 3; 3) 7; 4) 16

12. Укажите регистр состояния порта

1) DDR; 2) UCSR; 3) UPE; 4) MPCM

13. Укажите режим доступа регистра TXCn:

1) R; 2) W; 3) R/W; 4)регистр недоступен

14. Какое состояние регистра устанавливает нечетные биты порта на вход, а четные на выход:

1) 0b01010101; 2) 0b10101010; 3) 0b00001111; 4) 0b11110000

15. Какое прерывание имеет наивысший приоритет:

1) 1) RESET; 2) внешнее прерывание ; 3) прерывание по таймеру; 4) прерывание по АЦП

16. Какое адресное пространство занимают регистры ввода/вывода:

1) 0-63; 2) 16-79; 3) 32-95; 4) 64-127

17. Укажите регистр состояния:

1) SPEG; 2) GICR; 3) TIMSK; 4) SPMCR; 5) SPH

18. Укажите старший байт указателя стека:

1) SPEG; 2) GICR; 3) TIMSK; 4) SPMCR; 5) SPH

19. Укажите регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды:

1) таймер; 2) регистр состояния; 3) счетчик команд; 4) указатель стека

20. В какое состояние устанавливается флаг прерывания после срабатывания прерывания:

1) 0; 2) 1; 3) не меняется; 4) инвертируется

14.1.3. Темы контрольных работ

Программирование и отладка микроконтроллеров.

1. Укажите десятичное число двоичного числа 0b10010111:

1) 137 ; 2) 151; 3) 212; 4) 61

2. Укажите шестнадцатеричное число двоичного числа 0b10010111:

1) 1B ; 2) 97; 3) 2F; 4) FB

3. Укажите результат порязрядной операции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ двух чисел 0b10100101 и 0b00110111:

1) 0b10010010 ; 2) 0b01101001; 3) 0b10001101; 4) 0b11001001

4. Какое количество циклов стирания/записи допускает FLASH-память:

Согласована на портале № 45138

1) 100; 2) 1000; 3) 10000; 4) 100000

5. Какое количество циклов стирания/записи допускает EEPROM-память:

1) 100; 2) 1000; 3) 10000; 4) 100000

6. Какой объем встроенной SRAM-памяти в МК ATMEGA8:

1) 1Kb; 2) 2Kb; 3) 4Kb; 4) 8Kb

7. Какой объем встроенной FLASH-памяти в МК ATMEGA8:

1) 2Kb; 2) 4Kb; 3) 8Kb; 4) 32Kb

8. Чему равно количество тактов срабатывания сторожевого таймера:

1) 64; 2) 128; 3) 256; 4) 512

9. Сколько встроенных таймеров содержит ATMEGA8:

1) один 8-разрядный и два 16-разрядных; 2) два 8-разрядных и один 16-разрядный; 3) два 8-разрядных и два 16-разрядных; 4) два 16-разрядных

10. Сколько программируемых линий ввода/вывода содержит ATMEGA8:

1) 16; 2) 18; 3) 23; 4) 24

11. В сколько портов объединены линии ввода/вывода ATMEGA8:

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5

12. Укажите регистр направления порта

1) DDR; 2) UCSR; 3) UPE; 4) MPCM

13. Укажите режим доступа регистра TXCn:

1) R; 2) W; 3) R/W; 4)регистр недоступен

14. Какое состояние регистра устанавливает четные биты порта на вход, а нечетные на выход:

1) 0b01010101; 2) 0b10101010; 3) 0b00001111; 4) 0b11110000

15. Сколько регистров общего назначения содержит процессорное ядро микроконтроллеров AVR:

1) 8; 2) 16; 3) 32; 4) 64

16. Какое адресное пространство занимают регистры ввода/вывода:

1) 0-63; 2) 16-79; 3) 32-95; 4) 64-127

17. Укажите регистр состояния:

1) SPEG; 2) GICR; 3) TIMSK; 4) SPMCR; 5) SPH

18. Укажите старший байт указателя стека:

1) SPEG; 2) GICR; 3) TIMSK; 4) SPMCR; 5) SPH

19. Укажите регистр, в котором содержится адрес следующей исполняемой команды:

1) таймер; 2) регистр состояния; 3) счетчик команд; 4) указатель стека

20. Для чего используется вывод RESET:

1) для входа в режим программирования; 2) для остановки программы; 3) для установки счетчика команд в 0; 4) для установки портов в 0

14.1.4. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала необходимо осуществлять медленно, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию

Согласована на портале № 45138

с примерами из практики;

- если в тексте встречаются термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

- необходимо осмысливать прочитанное и изученное, отвечать на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия в форме вебинаров. Расписание вебинаров публикуется в кабинете студента на сайте Университета. Запись вебинара публикуется в электронном курсе по дисциплине.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

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

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

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.

Согласована на портале № 45138

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 № 45138