МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 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: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	126	126	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
		4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	6	
Контрольные работы	6	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Троян П.Е.
Должность: Директор департамента образования
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Томск

Согласована на портале № 66839

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Методические основы использования различных функциональных блоков микроконтроллеров при создании электронных устройств различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

1. Закрепление навыков программирования микроконтроллеров на языке высокого уровня, полученные при изучении дисциплин "информационные технологии" и "цифровая и микропроцессорная техника" и приобретения знаний и навыков программирования микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 66839

ПКС-9. Способен использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	ПКС-9.1. Знает основные методы работы с компьютером, методы информационных технологий и основные требования информационной безопасности	Знает назначение использования микроконтроллеров в управляющих системах, методы программирования FLASH и EEPROM памяти.
	ПКС-9.2. Умеет использовать навыки работы с компьютером, методы информационных технологий, основные требования информационной безопасности	Умеет использовать языки высокого уровня для программирования систем.
	ПКС-9.3. Владеет навыками работы с компьютером, методами информационных технологий и основными требованиями информационной безопасности	Владеет навыком работы с программами, обеспечивающими прошивание памяти программ и постоянной памяти.

Согласована на портале № 66839

ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает особенности языка высокого уровня программирования микроконтроллера, методики составления программ.
	ПКС-10.2. Умеет ргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Умеет составлять программы, реализующие функции управления внутренними и внешними периферийными устройствами.
	ПКС-10.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Владеет навыком составления программ, обеспечивающими заданную функциональную реализацию проекта.

Согласована на портале № 66839

ПКС-11. Способен 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	ПКС-11.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает стандартные программные средства среды CodeVisionAVR написания программ серии AVR.
	ПКС-11.2. Умеет 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	Умеет составлять схемы алгоритма работы программ, а также использовать встроенные библиотеки, реализующие стандартные функции управления, как объектами программы, так и внешними периферийными устройствами.
	ПКС-11.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	Владеет навыками построения как самой программы, так и управляющих битов, реализующих настройку работы микроконтроллера.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	14	14
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	12	12

Согласована на портале № 66839

Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	126	126
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	74	74
Подготовка к контрольной работе	52	52
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	2	6	34	42	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9
2 Система команд. Прерывания.		4	54	58	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9
3 Порты ввода/вывода. Таймеры.		2	38	40	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9
Итого за семестр	2	12	126	140	
Итого	2	12	126	140	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	Организация памяти. Счетчик команд и выполнение программы.	6	ПКС-9, ПКС-10
	Итого	6	
2 Система команд. Прерывания.	Операнды. Типы команд. Обработка прерываний. Внешние прерывания.	4	ПКС-9, ПКС-10
	Итого	4	
3 Порты ввода/вывода. Таймеры.	Регистры портов ввода/вывода. Конфигурирование портов ввода/вывода. Назначение выводов таймеров/счетчиков. Прерывания от таймеров/счетчиков.	2	ПКС-10, ПКС-11
	Итого	2	
Итого за семестр		12	
Итого		12	

Согласована на портале № 66839

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПКС-9, ПКС-10, ПКС-11
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

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

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПКС-10, ПКС-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	14	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Контрольная работа
	Итого	34		
2 Система команд. Прерывания.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	34	ПКС-10, ПКС-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	20	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Контрольная работа
	Итого	54		
3 Порты ввода/вывода. Таймеры.	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПКС-10, ПКС-11	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	18	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Контрольная работа
	Итого	38		
Итого за семестр		126		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет

Согласована на портале № 66839

Итого	130	

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПКС-9	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
ПКС-10	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
ПКС-11	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя : руководство / А. В. Евстифеев. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 592 с. — ISBN 978-5-94120-090-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60968.

7.2. Дополнительная литература

1. Мортон, Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс : руководство / Д. Мортон. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 271 с. — ISBN 978-5-94120-096-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60971.

2. Родыгин, А. В. Электронные и микропроцессорные устройства : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-3376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118072.

3. Шарапов А. В. Микропроцессорные устройства и системы.: Дополнительные материалы / Шарапов А. В. - Томск: ТМЦДО, 2008.- 152 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Муравьев А. И. Программирование и отладка микроконтроллеров. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Муравьев А. И. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 22 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. 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:

Согласована на портале № 66839

– 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.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

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

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

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

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

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

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;

Согласована на портале № 66839

- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Архитектура микроконтроллеров семейства Mega.	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Система команд. Прерывания.	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Порты ввода/вывода. Таймеры.	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 66839

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

Согласована на портале № 66839

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

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
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

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

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

Согласована на портале № 66839

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

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Контрольная работа с автоматизированной проверкой
Тема “Программирование и отладка микроконтроллеров”

1. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0x4; PORTD=0x128; 1) Не один не светится; 2) 1,4,6; 3) 3,7,8; 4) 1,2,7;
2. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0x40; PORTD=0x12E; 1) Не один не светится; 2) 1,2,3; 3) 4,5,8; 4) 4,5,7;
3. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0xF0; PORTD=0xE28; 1) Не один не светится; 2) 3,4,6; 3) 2,5,8; 4) 1,2,4,8;
4. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0x0F; PORTD=0x249; 1) Не один не светится; 2) 1,2,3,4; 3) 3,5,8; 4) 1,2,7,8;
5. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0xFF; PORTD=0x8B; 1) Не один не светится; 2) 1,6; 3) 3,8; 4) 1,2,4,5,6;
6. Какое прерывание имеет наивысший приоритет:
   1) по переполнению счетчика T0;
   2) по переполнению счетчика T1;
   3) RESET;
   4) Прерывание по окончании преобразования АЦП;
7. В какой области памяти хранится программа? :
   1) FLASH;
   2) SRAM;
   3) EEPROM;
   4) FLASH и SRAM;
8. В какой области памяти хранятся переменные? :
   1) FLASH;
   2) SRAM;
   3) EEPROM;
   4) FLASH и SRAM;
9. Какая функция осуществляет форматированное преобразование числа в массив?:
   1) ITOA();
   2) FTOA();
   3) SPRINTF();
   4) LTOA();
10. Какова разрядность АЦП? :
    1) 6;
    2) 8/10;
    3) 10/12;
    4) 12/14;

9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 66839

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 осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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;

Согласована на портале № 66839

– 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 № 66839

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 3 от «27» 9 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22-bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ТЭО	А.В. Гураков	Согласовано, 4bfa5749-993c-4879-adcf-c25c69321c91
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	А.И. Муравьев	Разработано, 5bdc982e-fa97-462b-a463-9fb92c83b318

Согласована на портале № 66839