МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные устройства

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Самостоятельная работа под руководством преподавателя	8	8	часов
2	Лабораторные работы	8	8	часов
3	Часы на контрольные работы	2	2	часов
4	Самостоятельная работа	86	86	часов
5	Всего (без экзамена)	104	104	часов
6	Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
			3.0	З.Е.

Контрольные работы: 4 семестр - 1
Зачёт: 4 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 75112

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ТЭО	_____	М. Ю. Перминова
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Старший преподаватель кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	А. В. Гураков
Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)	_____	Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 75112

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование способности учитывать современные тенденции развития электроники, вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности, а также готовности к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.

Формирование системного базового представления, студентов по основам микропроцессорных систем.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать представления о принципах построения и функциональных возможностях микропроцессорных систем, микроконтроллеров и промышленных ЭВМ;

– Сформировать представления о состоянии развития современной элементной базы, ведущих мировых изготовителях и отечественных поставщиках электронных и микропроцессорных компонентов;

– Сформировать представления о методике проектирования микропроцессорных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» (Б1.В.02.04) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительные машины, системы и сети.

Последующими дисциплинами являются: Технические средства автоматизации и управления, Элементы и устройства систем автоматики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

– ПК-9 способностью проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования ;

– ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** принципы построения микропроцессорных систем и микроконтроллеров; основные микропроцессорные семейства отечественного и зарубежного производства; вопросы аппаратной и программной организации микропроцессорных систем; инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров

– **уметь** использовать инструментальные средства отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; применять микропроцессорные устройства и системы в автоматизированных системах управления технологическим процессом (АСУТП).

– **владеть** инструментальными средствами отладки, диагностики и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров; навыками проектирования микропроцессорных устройств в АСУТП

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
Контактная работа (всего)	16	16

Согласована на портале № 75112

Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	8	8
Лабораторные работы	8	8
Часы на контрольные работы (всего)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Подготовка к контрольным работам	34	34
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	38	38
Всего (без экзамена)	104	104
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	108
Зачетные Единицы	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	СРП, ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр					
1 Структура микропроцессоров	1	0	9	10	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
2 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров	1	0	11	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
3 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах	1	0	11	12	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
4 Загрузка программы в микроконтроллер	1	0	10	11	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
5 Система команд микроконтроллеров AVR	1	0	10	11	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
6 Язык Си для микроконтроллеров	1	0	10	11	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
7 Микроконтроллер ATmega16. Основные характеристики, регистры	2	8	25	35	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	8	8	86	104	
Итого	8	8	86	104	

Согласована на портале № 75112

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
4 семестр			
1 Структура микропроцессоров	Основные понятия. Архитектура микроконтроллеров ATmega16, программная модель	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
2 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров	Порты ввода/вывода A, B, C, D (I/O). Аналоговый компаратор (AC). Аналого-цифровой преобразователь (A/D CONVERTER). Таймеры/счетчики (TIMER/COUNTERS). Сторожевой таймер (WDT). Сброс при снижении напряжения питания (BOD). Прерывания (INTERRUPTS). Тактовый генератор. Система реального времени (RTC). Память	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
3 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах	Универсальный последовательный приемопередатчик (UART или USART). Последовательный периферийный интерфейс SPI. Двухпроводной последовательный интерфейс TWI (I2C)	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
4 Загрузка программы в микроконтроллер	Способы прошивки микроконтроллера. Внутрисхемное программирование (ISP). Прошивка через JTAG. Прошивка через Bootloader	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
5 Система команд микроконтроллеров AVR	Регистры состояния. Принцип реализации выполнения программы. Вызов подпрограммы на языке низкого уровня. Форматы представления чисел. Язык ассемблера и директивы для микроконтроллеров AVR	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	
6 Язык Си для микроконтроллеров	Математические и логические операции присвоения. Операторы сдвига. Команды условных переходов Си. Структура программы на языке Си. Объявление переменных. Описание функций – обработчиков прерываний	1	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	1	

Согласована на портале № 75112

7 Микроконтроллер ATmega16. Основные характеристики, регистры	Описание выводов микроконтроллера AVR ATmega16(L). Порты ввода-вывода. Таймеры-счетчики. Модуль UART. Модуль АЦП – аналого-цифровой преобразователь (Analog to Digital Converter). Прерывания	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		8	

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	7
Предшествующие дисциплины							
1 Вычислительные машины, системы и сети	+	+	+	+	+	+	
Последующие дисциплины							
1 Технические средства автоматизации и управления		+					
2 Элементы и устройства систем автоматики	+		+				+

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	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-7	+	+	+	Контрольная работа, Тест, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачёт
ПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Тест, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачёт
ПК-10	+	+	+	Контрольная работа, Тест, Проверка контрольных работ, Отчет по лабораторной работе, Зачёт

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 75112

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
7 Микроконтроллер ATmega16. Основные характеристики, регистры	Порты ввода-вывода	4	ОПК-7, ПК-10, ПК-9
	Изучение прерываний, АЦП, UART	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	

8. Часы на контрольные работы

Часы на контрольные работы приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Часы на контрольные работы

№	Вид контрольной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9

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 Структура микропроцессоров	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	4		
	Итого	9		
2 Основные сведения о периферийных модулях микроконтроллеров	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	11		
3 Модули последовательного обмена в микроконтроллерах	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	11		
4 Загрузка программы в микроконтроллер	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест

Согласована на портале № 75112

	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
5 Система команд микроконтроллеров AVR	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
6 Язык Си для микроконтроллеров	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	5	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Тест
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	10		
7 Микроконтроллер ATmega16. Основные характеристики, регистры	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Зачёт, Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Подготовка к контрольным работам	5		
	Итого	25		
	Выполнение контрольной работы	2	ОПК-7, ПК-10, ПК-9	Контрольная работа
Итого за семестр		86		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачёт
Итого		90		

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. Бородин К. В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. В. Бородин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 137 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

12.2. Дополнительная литература

1. Шарапов А.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс]: Учебное пособие. — Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2008. — 103 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.

2. Рождественский Д.А. Микропроцессорные устройства в системах управления [Элек-

Согласована на портале № 75112

тронный ресурс]: Учебное пособие. − Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. − 130 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.

3. Матюшин, А. О. Программирование микроконтроллеров [Электронный ресурс]: стратегия и тактика / А. О. Матюшин. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 356 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93261.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Бородин К. В. Микропроцессорные устройства и системы : электронный курс / К. В. Бородин. − Томск: ФДО, ТУСУР, 2017. Доступ из личного кабинета студента.

2. Бородин К. В. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2017. – 64 с. Доступ из личного кабинета студента. — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.

3. Бородин К. В. Микропроцессорные устройства [Электронный ресурс]: методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / К. В. Бородин, В. П. Коцубинский. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library/.

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. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.com/). Доступ из личного кабинета студента.

2. eLIBRARY.RU: крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования (https://www.elibrary.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
помещение для самостоятельной работы
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:

Согласована на портале № 75112

– 7-Zip
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security для Windows
– LibreOffice 7.0.6.2
– Microsoft Windows

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Кабинет для самостоятельной работы студентов
помещение для самостоятельной работы
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
– Atmel Studio 6.2 (с возможностью удаленного доступа)
– Google Chrome
– Kaspersky Endpoint Security для Windows
– LibreOffice 7.0.6.2
– Microsoft Windows

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются

Согласована на портале № 75112

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. Какое время передачи одного байта данных по SPI, если процессор работает на частоте 10МГц (F)?

а) 0,8мкс

б) 69мкс

в) 30мкс

2. Какое число нужно записать в настройки регистр UBRR приемопередатчика UART для задания скорости передачи данных равной BAUD=9600 в синхронном режиме, если микропроцессор atmega 16 работает на частоте F=8МГц?

а) 831

б) 208

в) 416

3. Какое число нужно записать в UCSZ2, UCSZ1, UCSZ0 (USART Character SiZe) приемопередатчика UART для задания размера кадра приема/передачи равным 8-бит микропроцессора atmega 16?

а) UCSZ2=0, UCSZ1=1, UCSZ0=0

б) UCSZ2=1, UCSZ1=1, UCSZ0=1

в) UCSZ2=0, UCSZ1=1, UCSZ0=1

4. Что произойдет при выполнении команды TCCR2B = (1<<CS12) | (0<<CS11) | (1 << CS10) в atmega 16

а) Нет верного ответа

б) Произойдет настройка делителя таймера в 1024, что приведет к ускорению счета таймера в 1024 раза

в) Произойдет настройка делителя таймера в 1024, что приведет к замедлению счета таймера в 1024 раза

5. Какое число будет в 16 разрядном таймере, если установлен clkI/O / 8, используется внешний кварцевый резонатор на 10МГ и прошло 160мкс?

а) 128

б) 200

в) 256

6. Какое число нужно записать в регистр сравнения 16-разрядного(X) таймера для отсчета 1 секундного интервала(time), если используется внешний кварцевый резонатор с частотой 32,768кГц?

а) 240, используя дополнительно встроенный делитель частоты таймера

б) 0x7FFF

в) 65535

7. Какое время передачи одного байта данных по UART, если скорость передачи (V) данных равна 115200бит/сек и процессор работает на частоте 12МГц (F).

а) 0,66мкс

Согласована на портале № 75112

б) 69мкс

в) 30мкс

8. Какое число нужно записать в настройки регистр UBRR приемопередатчика UART для задания скорости передачи данных равной BAUD=9600 в Асинхронном, нормальном режиме (U2X=0), если микропроцессор atmega 16 работает на частоте F=8МГц?

а) 102

б) 51

в) 26

9. Какое число нужно записать в настройки регистр UBRR приемопередатчика UART для задания скорости передачи данных равной BAUD=9600 в Асинхронном режиме, с удвоенной скоростью передачи данных (U2X=1), если микропроцессор atmega 16 работает на частоте F=8МГц?

а) 103

б) 206

в) 52

10. Для измерения оборотов двигателя (X=1000 оборотов/сек) на вход таймера микроконтроллера подали прямоугольные импульсы с датчика холла с согласованием уровней. За один оборот двигатель выдает два (Y) прямоугольных импульса. Какое число будет в 16-разрядном(Z) таймере спустя 1 секунду, если микроконтроллер работает на частоте 10МГц?

а) 2000

б) 12853

в) 65535

11. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 256

в) 205

12. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режиме ШИМ с фазовой коррекцией, «треугольная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 0x102

в) 0x66

13. Какое число нужно записать в регистр сравнения 16-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») периодического сигнала с длительностью единичных импульсов 32,768мс (t_on) и периодом 65,536мс(T), если частота счета таймера 1МГц(F)?

а) 65536

б) 256

в) 32768

14. Какое число нужно записать в регистр сравнения 16-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режиме ШИМ с фазовой коррекцией, «треугольная развертка»)») периодического сигнала с длительностью единичных импульсов 32,768мс (t_on) и периодом 65,536мс(T), если частота счета таймера 1МГц(F)?

а) 65536

б) 16384

в) 32768

15. Какая команда имеет больший приоритет и выполнится первой: «Побитное И(&)» либо «Побитное ИЛИ(|)»?

а) Побитное И(&)

б) Побитное ИЛИ(|)

в) Одинаковый приоритет

16. Что будет записано в переменной X после деления X = 5/2, если X – целое беззнаковое число?

Согласована на портале № 75112

а) 2,5

б) 1

в) 2

17. Что будет записано в переменной C после выполнения операции C = ((1 << 7)>>1) | (1 << 3) | (1 << 1), если в C было записано число 7.

а) 0b000100101

б) 0x74

в) 74

18. Что будет записано в переменной C после выполнения операции char stroka[]="1234567890"; C = stroka[1];

а) 50

б) 2

в) 1

19. Что будет записано в переменной C после выполнения операции C |= ((1 << 7)>>1) | (1 << 3), если в C было записано число 7.

а) 0b000100101

б) 0x4F

в) 74

20. Что будет записано в переменной PORTC после выполнения операции PORTC &= ~ (1 << 5) | (1 << 1) | (1 << 1), если в PORTC было записано число 7.

а) 0b00010110

б) 0b00000101

в) 0b00101101

14.1.2. Зачёт

1. Основной особенностью микроконтроллера является то, что он, кроме микропроцессора, может содержать на одном кристалле:

а) ОЗУ и ПЗУ нескольких типов, блоки ввода-вывода, управления и синхронизации и, главным образом, набор различных периферийных блоков;

б) ОЗУ и ПЗУ нескольких типов, блоки ввода-вывода, встроенную энергонезависимую память (flash) более 100 МБ и набор различных периферийных блоков;

в) набор различных периферийных блоков: UART, RS-232, RS-485, таймеры, GSM и Bluetooth и др.

2. Выберите утверждение, характеризующее архитектуру CISC (Complex Instruction Set Computer):

а) большое многообразие выполняемых команд и способов адресации позволяет программисту реализовать наиболее эффективные алгоритмы решения различных задач;

б) архитектура отличается использованием ограниченного набора команд фиксированного формата;

в) преобладают очень длинные команды (128 бит и более), отдельные поля которых содержат коды, обеспечивающие выполнение различных операций.

3. Как изменится производительность микроконтроллера, если одновременно будут работать все таймеры, АЦП, UART и другая периферия?

а) Останется на прежнем уровне, т. к. встроенная периферия не влияет на производительность микроконтроллера.

б) Останется на прежнем уровне, если в программе не происходит обработка вызовов прерываний либо опрос флагов состояний.

в) Останется на прежнем уровне, если в программе происходит обработка вызовов прерываний без опроса флагов состояний в основной программе.

4. Обработку вызовов прерываний необходимо использовать для…

а) циклического опроса флагов состояний периферии в основной программе;

б) удобства отладки;

в) распараллеливания задач микроконтроллера.

5. Сколько устройств позволяет соединить между собой интерфейс UART?

а) Только один приемник и один передатчик.

Согласована на портале № 75112

б) Обычно не более 10, это зависит от того, сколько выводов управления имеется у микроконтроллера.

в) Протокол разрешает адресовать до 128 устройств.

6. Чем определяется в протоколе обмена UART разделение начала/конца отправленного/полученного байта?

а) Компилятором при компиляции в переменных в #define.

б) Старт/стоп-бит выставляется микроконтроллером аппаратно-автоматически при передаче/приеме.

в) Старт-бит выставляется микроконтроллером аппаратно-автоматически при передаче/приеме, стоп-бит при непрерывной передаче данных не выставляется.

7. До какого числа происходит счет в 16-разрядном таймере?

а) 65535.

б) 65536.

в) Не более 65535 и задается в программе.

8. Какое максимальное число счета возможно в 16-битном таймере в режиме быстрой ШИМ (Fast PWM)?

а) 65535.

б) 65536.

в) Любое, задается программно.

9. Выберете директиву ассемблера:

а) MOV r1,r2;

б) RET;

в) ORG.

10. Для измерения оборотов двигателя (X=1000 оборотов/сек) на вход таймера микроконтроллера подали прямоугольные импульсы с датчика холла с согласованием уровней. За один оборот двигатель выдает два (Y) прямоугольных импульса. Какое число будет в 16-разрядном(Z) таймере спустя 1 секунду, если микроконтроллер работает на частоте 10МГц?

а) 2000

б) 12853

в) 65535

11. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 256

в) 205

12. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режиме ШИМ с фазовой коррекцией, «треугольная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 0x102

в) 0x66

13. Какое число нужно записать в регистр сравнения 16-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») периодического сигнала с длительностью единичных импульсов 32,768мс (t_on) и периодом 65,536мс(T), если частота счета таймера 1МГц(F)?

а) 65536

б) 256

в) 32768

14. Что будет записано в переменной X в команде X%=Y?

а) Процент от Y.

б) Логическое И.

в) Остаток от деления.

15. Что будет записано в переменной X после деления X = 5/2, если X – целое беззнаковое

Согласована на портале № 75112

число?

а) 2,5.

б) 1.

в) 2.

16. Укажите условие небесконечного цикла:

а) while(5){i++}

б) for(;;){i++}

в) while(i){i++}

17. Что будет выставлено на порте B ATMega 16 при записи PORTB = dig[0]?

а) Значение указателя, записанное в массиве dig, по номеру 0.

б) Значение числа, записанное в массиве dig, по номеру 0.

в) Значение массива.

18. Настроить АЦП на автоматический перезапуск после окончания оцифровки в ATMega 16 позволяет установка ……. бита.

а) ADMUX |= (1<< ADEN)

б) ADMUX |= (1<< ADEN)

в) ADMUX |= (1<< ADATE)

19. Какова общая токовая нагрузка микроконтроллеров ATMega на все линии всех портов (для напряжения питания 5 В)?

а) 200 мА;

б) 400 мА;

в) 80 мА.

20. Для какого периферийного блока основной приоритетной задачей является достижение максимального или минимального значения?

а) Для компаратора.

б) Для АЦП.

в) Для таймера.

14.1.3. Темы контрольных работ

Микропроцессорные устройства

1. Укажите запись, где вывод PC5 порта в atmega 16 настроен на выход

а) DDRC = (1<<5) ; // побитовая настройка

б) DDRC &= ~ 0b01100001; // в двоичном виде

в) PINC = 0xC1; // в шестнадцатеричном

2. Укажите запись, где вывод PC5 порта в atmega 16 настроен на вход

а) DDRC = (1<<5) ; // побитовая настройка

б) DDRC &= ~ 0b01100001; // в двоичном виде

в) PINC = 0xC1; // в шестнадцатеричном

3. Укажите время выполнения одной простейшей команды (NOP, ADD,INC, DEC, OR и др) в микроконтроллере atMega16 работающем на частоте F= 10 МГц

а) 100нс

б) 0,2мкс

в) 1,2мкс

4. Модуль АЦП 10 бит с опорным напряжением 5В позволяет

а) Оцифровать сигнал с разрешением 2,44мВ

б) Оцифровать сигнал с разрешением 4,88мВ

в) Оцифровать сигнал с разрешением 9,8мВ

5. Какое значение АЦП (10бит с опорным напряжением 5В) будет в микроконтроллере, если на вход подан сигнал 3В?

а) 0x614

б) 0x155

в) 0x266

6. Какое значение АЦП (10бит с внутренним опорным напряжением) будет в микроконтроллере ATMega, если на вход подан сигнал 3В?

а) 400Н

Согласована на портале № 75112

б) 614

в) 0

7. Для измерения оборотов двигателя (X=1000 оборотов/сек) на вход таймера микроконтроллера подали прямоугольные импульсы с датчика холла с согласованием уровней. За один оборот двигатель выдает два (Y) прямоугольных импульса. Какое число будет в 16-разрядном(Z) таймере спустя 1 секунду, если микроконтроллер работает на частоте 10МГц?

а) 2000

б) 12853

в) 65535

8. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 256

в) 205

9. Какое число нужно записать в регистр сравнения 8-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режиме ШИМ с фазовой коррекцией, «треугольная развертка») сигнала с коэффициентом заполнения импульсов γ=0,8?

а) 0

б) 0x102

в) 0x66

10. Какое число нужно записать в регистр сравнения 16-разрадного(X) таймера для получения с ШИМ (режим быстрой ШИМ/ Fast PWM, «пилообразная развертка») периодического сигнала с длительностью единичных импульсов 32,768мс (t_on) и периодом 65,536мс(T), если частота счета таймера 1МГц(F)?

а) 65536

б) 256

в) 32768

14.1.4. Темы лабораторных работ

Порты ввода-вывода

Изучение прерываний, АЦП, UART

14.1.5. 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 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.

Согласована на портале № 75112

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.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 75112

– 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 № 75112