

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем

Кафедра электроэнергетики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Тарасенко О.В.

« 18 » сентября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные и информационные технологии в отрасли»

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Оптимизация развивающихся систем
электропитания»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерные и информационные технологии в отрасли» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 32 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерные и информационные технологии в отрасли» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Половинка Д.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики «04» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой электроэнергетики  Половинка Д.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Половинка Д.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов знания о современных компьютерных, сетевых и информационных технологиях, об основах использования наиболее распространенных систем для математических расчетов, а также дать знания о технологиях и сервисах локальных и глобальных компьютерных сетей.

Задачи:

- изучение основополагающих принципов организации современных компьютерных, сетевых информационных технологий;
- изучение областей применения современных компьютерных, сетевых информационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина *«Компьютерные и информационные технологии в отрасли»* относится входит в обязательную часть учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания схем подключения устройств по наиболее распространённым интерфейсам; видов и классификации последовательных интерфейсов; электрические характеристики последовательных интерфейсов, умения составить схему интерфейсной микропроцессорной системы; составить алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы; написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы, навыки моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы; программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня; анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня.

навыками прошивки программного кода в реальный микроконтроллер (встроенную память микропроцессора) с использованием встроенного программатора.. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин бакалавриата: *«Информационные технологии в отрасли»*, *«Математические задачи электроэнергетики»* и магистратуры: *«Методология и методы научных исследований (в отрасли)»* и служит основой для освоения дисциплин *«Автоматизированные системы управления электроснабжением»*, *«Моделирование и прогнозирование электрических нагрузок»*.

Дисциплина *«Компьютерные и информационные технологии в отрасли»* является необходимой для освоения профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.02 *Электротехника и электротехника*, а также, самостоятельного написания выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами; УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	знать: схемы подключения устройств по наиболее распространенным интерфейсам;
		уметь: составить схему интерфейсной микропроцессорной системы;
		владеть: навыками моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы;
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия; УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия; УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.	знать: виды и классификацию последовательных интерфейсов;
		уметь: составить алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;
		владеть: навыками программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня;
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Знать: теоретические и методологические основы исследования проблем; ОПК-1.2. Уметь: формировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач; ОПК-1.3. Владеть: навыками формирования критериев принятия решения.	знать: электрические характеристики последовательных интерфейсов;
		уметь: написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;
		владеть: навыками анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня; навыками прошивки программного кода в реальный микроконтроллер (встроенную память микропроцессора) с использованием встроенного программатора.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	56		14
Лекции	28		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	14		4
Лабораторные работы	14		4
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	52		94
Форма аттестации	экзамен	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ

Принцип работы модуля ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Процесс обращения к ЭСППЗУ. Декларирование переменных связанных с ячейками ЭСППЗУ. Время и протокол записи/чтения ЭСППЗУ.

Тема 2. Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR -микроконтроллеров

Общие сведения об АЦП (условные обозначения, структурные схемы) в составе AVR -микроконтроллеров; разрядность, время преобразования, погрешность преобразования АЦП; мультиплексирование каналов АЦП; регистры статуса, управления и данных АЦП; прерывание по завершении АЦП; архитектура аналогового компаратора, регистр аналогового компаратора; прерывание по аналоговому компаратору. Взаимодействие с таймерами/счётчиками.

Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров

Общие сведения о последовательных интерфейсах; принцип работы последовательного периферийного интерфейса SPI; архитектура интерфейса SPI; регистры статуса, управления и данных SPI; прерывание по SPI.

Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров

Принцип работы универсального асинхронного приемопередатчика UART; архитектура интерфейса UART; регистры статуса, управления и данных UART; прерывание по UART.

Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C

Общие сведения об интерфейсе связи I2C; принцип работы (протокол) интерфейса связи I2C; построение интерфейса связи I2C; организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C в системах электроснабжения.

Тема 6. Микропроцессорное управление шаговыми двигателями

Организация управления шаговым двигателем на Pascal-SCM. Директивы и команды управления шаговым двигателем на Pascal-SCM. Использование шаговых двигателей как исполнительных органов в составе блоков управления элементами систем электроснабжения.

Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423

Последовательный обмен данными. Электрические характеристики RS232 и RS423. Схема соединения по протоколу RS232 и RS423. Подтверждения связи. Применение связи RS232 и RS423. Устройства преобразования логических уровней RS232 и RS423.

Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485

Электрические характеристики протоколов связи RS422 и RS485. Схема соединения по протоколу RS422 и RS485. Применение связи RS422 и RS485. Сравнение протоколов связи RS422 и RS485.

Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL

Отличительные особенности протокола последовательной связи «токовая петля» CL. Электрические характеристики протокола связи «токовая петля» CL. Схема соединения по протоколу «токовая петля» CL. Применение связи «токовая петля» CL.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ. Принцип работы модуля ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Процесс обращения к ЭСППЗУ. Декларирование переменных связанных с ячейками ЭСППЗУ. Время и протокол записи/чтения ЭСППЗУ.	4		2

2.	Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR -микроконтроллеров. Общие сведения об АЦП (условные обозначения, структурные схемы) в составе AVR -микроконтроллеров; разрядность, время преобразования, погрешность преобразования АЦП; мультиплексирование каналов АЦП; регистры статуса, управления и данных АЦП; прерывание по завершении АЦП; архитектура аналогового компаратора, регистр аналогового компаратора; прерывание по аналоговому компаратору. Взаимодействие с таймерами/счётчиками.	2		
3.	Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров. Общие сведения о последовательных интерфейсах; принцип работы последовательного периферийного интерфейса SPI; архитектура интерфейса SPI; регистры статуса, управления и данных SPI; прерывание по SPI.	4		
4.	Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров Принцип работы универсального асинхронного приемопередатчика UART; архитектура интерфейса UART; регистры статуса, управления и данных UART; прерывание по UART.	4		2
5.	Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C. Общие сведения об интерфейсе связи I2C; принцип работы (протокол) интерфейса связи I2C; построение интерфейса связи I2C; организация работы I2C на языке Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C в системах электроснабжения.	4		
6.	Микропроцессорное управление шаговыми двигателями. Организация управления шаговым двигателем на языке Pascal-SCM. Директивы и команды управления шаговым двигателем на Pascal-SCM. Использование шаговых двигателей как исполнительных органов в составе блоков управления элементами систем электроснабжения.	4		
7.	Протоколы последовательной связи RS232 и RS423. Последовательный обмен данными. Электрические характеристики RS232 и RS423. Схема соединения по протоколу RS232 и RS423. Подтверждения связи. Применение связи RS232 и RS423. Устройства преобразования логических уровней RS232 и RS423.	2		2
8.	Протоколы последовательной связи RS422 и RS485. Электрические характеристики протоколов связи RS422 и RS485. Схема соединения по протоколу RS422 и RS485. Применение связи RS422 и RS485. Сравнение протоколов связи RS422 и RS485.	2		
9	Протокол последовательной связи «токовая петля» CL Отличительные особенности протокола последовательной связи «токовая петля» CL. Электрические характеристики протокола связи «токовая петля» CL. Схема соединения по протоколу «токовая петля» CL. Применение связи «токовая петля» CL.	2		
Итого:		28		6

4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Ознакомление с программным обеспечением AVRco и Proteus	1		
2.	Микропроцессорная система контроля состояния температуры токоведущих шин на базе микроконтроллера ATmega328	1		
3.	Микропроцессорная система обмена данными между микроконтроллером ATmega328 и внешним ЭСППЗУ по интерфейсу SPI	2		
4.	Контрольно-измерительная микропроцессорная система обмена данными между микроконтроллером ATmega328 и внешним АЦП по интерфейсу SPI	2		
5.	Микропроцессорная система обмена данными между персональным компьютером и микроконтроллером ATmega328 по полнодуплексному интерфейсу RS232	2		
6.	Микропроцессорная система обмена данными между персональным компьютером и микроконтроллером ATmega328 по полудуплексному интерфейсу RS485	2		
7.	Микропроцессорная система обмена данными между микроконтроллером ATmega328 и внешним ЭСППЗУ по шине I2C	1		2
8.	Контрольно-измерительная микропроцессорная система обмена данными между микроконтроллером ATmega328 и внешним АЦП по шине I2C	1		
9.	Микропроцессорная система управления шаговым двигателем робототехнического комплекса на базе микроконтроллера ATmega328	2		2
Итого:		14		4

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы контроля состояния температуры токоведущих шин	2		
2.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы обмена данными между микроконтроллером и внешним ЭСППЗУ по интерфейсу SPI	2		
3.	Разработка алгоритма и написание программного кода для контрольно-измерительной микропроцессорной системы обмена данными между микроконтроллером и внешним АЦП по интерфейсу SPI	2		
4.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы обмена данными между персональным компьютером и микроконтроллером по полнодуплексному интерфейсу RS232	2		

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
5.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы обмена данными между персональным компьютером и микроконтроллером по полудуплексному интерфейсу RS485	2		
6.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы обмена данными между микроконтроллером и внешним ЭСППЗУ по шине I2C	1		2
7.	Разработка алгоритма и написание программного кода для контрольно-измерительной микропроцессорной системы обмена данными между микроконтроллером и внешним АЦП по шине I2C	1		
8.	Разработка алгоритма и написание программного кода для микропроцессорной системы управления шаговым двигателем робототехнического комплекса	2		2
Итого:		14		4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Основные принципы контроля состояния температуры токоведущих шин. Возможности микропроцессорной систем на базе микроконтроллера ATmega328 для контроля температуры. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6		11
2.	Основные принципы обмена данными по интерфейсу SPI между внешним ЭСППЗУ и микроконтроллером ATmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6		11
3.	Основные принципы обмена данными по интерфейсу SPI между внешним АЦП и микроконтроллером ATmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6		12
4.	Основные принципы обмена данными по полдуплексному интерфейсу RS232 между персональным компьютером и микроконтроллером ATmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	6		12
5.	Основные принципы обмена данными по полдуплексному интерфейсу RS485 между персональным компьютером и микроконтроллером ATmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7		12
6.	Основные принципы обмена данными по шине I2C между внешним ЭСППЗУ и микроконтроллером ATmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7		12
7.	Основные принципы обмена данными по шине I2C между внешним АЦП и	подготовка к лабораторным	7		12

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
	микроконтроллером АТmega328. Разработка схемы.	работам и оформление отчетов			
8.	Шаговый двигатель. Виды шаговых двигателей. Драйвера для шаговых двигателей. Область их использования. Суть управления шаговым двигателем робототехнического комплекса на базе микроконтроллера АТmega328. Разработка схемы.	подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	7		12
Итого:			52		94

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Компьютерные и информационные технологии в отрасли» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- использование электронных образовательных ресурсов (презентационные материалы, электронные конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям;

- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие, а именно, каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого, каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Макуха В.К., Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие / Макуха В.К. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - 175 с. - ISBN 978-5-7782-2721-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227217.html>. - Режим доступа: по подписке.

2. Баранов В.Н., Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы / Баранов В.Н. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 288 с. (серия "Мировая электроника"). - ISBN 978-5-94120-121-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201211.html>. - Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература

1. Мортон Дж., Микроконтроллеры AVR. Вводный курс / Мортон Дж. - М.: ДМК Пресс, 2015. - 272 с. (Мировая электроника) - ISBN 978-5-97060-258-4 - Текст электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602584>. - Режим доступа: по подписке.

2. Александров Е.К., Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/ Е.К. Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С. Куприянов, О.Е. Мартынов, Д.И. Панфилов, Т.В. Ремизевич, Ю.С. Татаринов, Е.П. Угрюмов, И.И. Шагурин; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб.: Политехника, 2012. - 935 с. - ISBN 5-7325-0516-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732505164.html>. - Режим доступа: по подписке.

3. Новожилов Б.М., Микропроцессоры и их применение в системах управления: Учебное пособие / Б. М. Новожилов. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 81 с. - ISBN 978-5-7038-4050-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840504.html> - Режим доступа: по подписке.

4. Симаков Г.М., Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе: учеб. пособие / Симаков Г.М. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. - 211 с. - ISBN 978-5-7782-2210-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222106.html> - Режим доступа: по подписке.

в) методические рекомендации

1. Конспект лекций по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» / Сост. Д.В. Половинка. - Луганск: Изд-во Луганского нац. ун-та им. В. Даля, 2017. 96 с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» / Сост.: Д.В. Половинка. - Луганск: Изд-во Луганского нац. ун-та им. В. Даля, 2017. - 35 с.

3. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» / Сост.: Д.В. Половинка. -Луганск: Изд-во Луганского нац. ун-та им. В. Даля, 2017. - 30 с.

4. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» / Сост.: Д.В. Половинка, - Луганск: Изд-во Луганского нац. ун-та им. В. Даля; 2017. - 31 с.

г) интернет-ресурсы:

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

А.В.Белов. Микроконтроллеры AVR в радиолюбительской практике. – СПб.: Наука и Техника, 2007. – 352 с.: ил. // [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://reallib.org/reader?file=630189>

В.Н.Баранов. Применение МК AVR: схемы, алгоритмы программы. – М.: Издательский дом «Додека-XXI», 2004 с.: ил. (серия «Мировая электроника»). // <https://djvu.online/file/YTT3Woe0AKg8L>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерные и информационные технологии в отрасли» предполагает использование компьютерного класса (ауд. 21 компьютерно-лабораторного центра) и академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Программный симулятор электронных схем	Proteus 8 Professional	http://theproteus.ru/#Скачать_программу_Proteus_Professional
Интегрированная среда разработки программного кода на языке Pascal-сcm для Atmel AVR	AVRco	https://www.e-lab.de/downloads/AVRco/rev4/AVRinst4.exe

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Компьютерные и информационные технологии в отрасли»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Пороговый	знать: схемы подключения устройств по наиболее распространённым интерфейсам;
Основной		Базовый	уметь: составить схему интерфейсной микропроцессорной системы;
Заключительный		Высокий	владеть: навыками моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы;
Начальный	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Пороговый	знать: виды и классификацию последовательных интерфейсов;
Основной		Базовый	уметь: составить алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;
Заключительный		Высокий	владеть: навыками программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня;
Начальный	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Пороговый	знать: электрические характеристики последовательных интерфейсов;
Основной		Базовый	уметь: написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;
Заключительный		Высокий	владеть: навыками анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня; навыками прошивки программного кода в реальный микроконтроллер (встроенную память микропроцессора) с использованием встроенного программатора.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	УК-2.	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;</p> <p>УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;</p> <p>УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	Тема 1. Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ	2
Тема 2. Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR - микроконтроллеров				2	
Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров				2	
Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров				2	
Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C				2	
Тема 6. Микропроцессорное управление шаговыми двигателями				2	
Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423				2	
Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485				2	
Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL				2	

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
2.	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;</p> <p>УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>	Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров	2
				Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров	2
				Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C	2
				Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423	2
				Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485	2
Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL	2				

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
3.	ОПК-1.	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p>ОПК-1.1. Знать: теоретические и методологические основы исследования проблем;</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: формировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач;</p> <p>ОПК-1.3. Владеть: навыками формирования критериев принятия решения.</p>	Тема 1. Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ	2
				Тема 2. Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR - микроконтроллеров	2
				Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров	2
				Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров	2
				Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C	2
				Тема 6. Микропроцессорное управление шаговыми двигателями	2
				Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423	2
				Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485	2
				Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-2. Словесен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами;	знать: схемы подключения устройств по наиболее распространённым интерфейсам;	Тема 1. Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ Тема 2. Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR - микроконтроллеров	тестовые задания к лабораторным работам
		УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;	уметь: составить схему интерфейсной микропроцессорной системы;	Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C	тестовые задания к лабораторным работам
		УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.	владеть: навыками моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы;	Тема 6. Микропроцессорное управление шаговыми двигателями Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423 Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485 Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL	тестовые задания к лабораторным работам

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
2.	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;	знать: виды и классификацию последовательных интерфейсов;	<p>Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров</p> <p>Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-микроконтроллеров</p> <p>Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C</p> <p>Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423</p>	тестовые задания к лабораторным работам
УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;		уметь: составить алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;	<p>Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485</p> <p>Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL</p>	тестовые задания к лабораторным работам	
УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.		владеть: навыками программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня;		тестовые задания к лабораторным работам	

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
3.	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Знать: теоретические и методологические основы исследования проблем;	знать: электрические характеристики последовательных интерфейсов;	Тема 1. Модуль ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Обращение к ЭСППЗУ Тема 2. Расширенные возможности аналого-цифрового преобразователя и аналогового компаратора в составе AVR -	тестовые задания к лабораторным работам
		ОПК-1.2. Уметь: формировать цели и задачи исследования; определять последовательность решения задач;	уметь: написать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы;	микроконтроллеров Тема 3. Последовательный периферийный интерфейс SPI в составе AVR-микроконтроллеров Тема 4. Универсальный асинхронный приемопередатчик UART в составе AVR-	тестовые задания к лабораторным работам
		ОПК-1.3. Владеть: навыками формирования критериев принятия решения.	владеть: навыками анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня; навыками прошивки программного кода в реальный микроконтроллер (встроенную память микропроцессора) с использованием встроенного программатора.	микроконтроллеров Тема 5. Интерфейс связи I2C. Протокол I2C. Организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C Тема 6. Микропроцессорное управление шаговыми двигателями Тема 7. Протоколы последовательной связи RS232 и RS423 Тема 8. Протоколы последовательной связи RS422 и RS485 Тема 9. Протокол последовательной связи «токовая петля» CL	тестовые задания к лабораторным работам

Тестовые задания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерные и информационные технологии в отрасли»

Тестовые задания к лабораторным работам по дисциплине «Компьютерные и информационные технологии в отрасли» содержат вопросы порогового, базового и высокого уровня. Вопросы порогового уровня направлены на определение наличия теоретических знаний у студента по данной дисциплине. Вопросы базового уровня позволяют определить умения рассчитать параметры интерфейсной микропроцессорной системы; читать программный код на языке высокого уровня, реализующий алгоритм работы интерфейсной микропроцессорной системы. Вопросы высокого уровня диагностируют владение студентом навыками моделирования в программном симуляторе работы интерфейсной микропроцессорной системы; программирования, компиляции и отладки программ для интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня; анализа и устранения синтаксических и логических ошибок, возникающих в процессе отладки программ интерфейсной микропроцессорной системы, написанных на языке высокого уровня.

Тестовые вопросы к защите лабораторных работ:

1. ДИРЕКТИВЫ UART и SPI

1. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART?

- а) StackSize = \$0032, iData; б) FrameSize = \$0032, iData; в) SerPort = 9600 Stop1; г) TxBuffer = \$0032; д) верного ответа нет

2. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется объем буфера приемника UART?

- а) StackSize = \$0032, iData; б) FrameSize = \$0032, iData; в) SerPort = 9600 Stop1; г) TxBuffer = 8; д) верного ответа нет

3. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART равной 115200 бод с двумя стоповыми битами?

- а) StackSize=115200,2iData; б) SpeedSize=115200, 2iData; в) SerPort=115200, Stop2; г) UARTPort=115200, Stop2; д) верного ответа нет

4. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется скорость универсального асинхронного приемника-передатчика UART равной 14400 бод с двумя стоповыми битами?

- а) StackSize=14400, 2iData; б) SpeedSize=14400, 2iData; в) SerPort=14400, Stop2; г) UARTPort=14400, Stop2; д) верного ответа нет

5. Какой директивой на языке Pascal-SCM для AVR-микроконтроллеров определяется объем буфера передатчика UART?

- а) StackSize = \$0032, iData; б) RxBuffer = 8; в) SerPort = 9600 Stop1; г) TxBuffer = 8; д) верного ответа нет

2. КОЛИЧЕСТВО ПЕРЕДАВАЕМЫХ БИТ UART

6. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 27 символов ASCII?
- а) 216; б) 27; в) 270; г) 297; д) верного ответа нет
7. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 227 символов ASCII?
- а) 1816; б) 2043; в) 2497; г) 2270; д) верного ответа нет
8. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 159 символов ASCII? Приведите расчет.
- а) 1749; б) 1272; в) 1431; г) 1590; д) верного ответа нет
9. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 374 символов ASCII? Приведите расчет.
- а) 3740; б) 3366; в) 2992; г) 4114; д) верного ответа нет.
10. Рассчитайте, сколько бит передается через UART, если передано 473 символов ASCII? Приведите расчет.
- а) 3784; б) 4257; в) 5203; г) 4730; д) верного ответа нет

3. РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ ПЕРЕДАЧИ UART

11. Рассчитайте время передачи 45 символов при скорости передачи UART равной 9600 бод при тактовой частоте процессора $f=1$ МГц?
- а) 213,00 с.; б) 0,05156 с.; в) 0,432 с.; г) 0,4752; д) верного ответа нет;
12. Рассчитайте время передачи 445 символов при скорости передачи UART равной 115200 бод при тактовой частоте процессора $f=10$ МГц?
- а) 258,88 с.; б) 5,1264 с.; в) 0,4635 с.; г) 0,0425 с.; д) верного ответа нет;
13. Рассчитайте время передачи 389 символов при скорости передачи UART равной 19200 бод при тактовой частоте процессора $f=4$ МГц?
- а) 20,5392 с.; б) 0,22286 с.; в) 0,02026 с.; г) 1,8672 с.; д) верного ответа нет;
14. Рассчитайте время передачи 648 символов при скорости передачи UART равной 57600 бод при тактовой частоте процессора $f=8$ МГц?
- а) 0,12375 с.; б) 4,6656 с.; в) 8,0808 с.; г) 0,4241 с.; д) верного ответа нет;
15. Рассчитайте время передачи 846 символов при скорости передачи UART равной 14400 бод при тактовой частоте процессора $f=1$ МГц?
- а) 12,1824 с.; б) 134,0064 с.; в) 0,64625 с.; г) 0,05875 с.; д) верного ответа нет;

4. ВЫЧИСЛЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩЕГО КОДА РЕГИСТРА UART

16. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по завершению приема данных через UART для AVR-микроконтроллеров при 8-битных данных?
- а) $UCR := \$88$; б) $UCR := \$90$; в) $UCR := \$48$; г) $UCR := \$38$; д) верного ответа нет

17. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по завершению передачи данных через UART для AVR-микроконтроллеров, режим – полнодуплексный, 8 бит данных?

- а) UCR:= \$88; б) UCR:= \$90; в) UCR:= \$48; г) UCR:= \$98;
д) верного ответа нет

18. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить передачу данных в 9-тибитном формате UART для AVR-микроконтроллеров, без прерываний, 9-е биты пусты?

- а) UCR:= \$1F; б) UCR:= \$90; в) UCR:= \$1C; г) UCR:= \$FC;
д) верного ответа нет

19. Если установлены I-бит разрешения глобального прерывания в регистре SREG и бит TXCIE в регистре UCR, то определите код в регистре статуса SREG, который инициирует прерывание программы по завершению приема UART AVR-микроконтроллеров?

- а) \$80; б) \$70; в) \$7F; г) \$08;
д) верного ответа нет

20. Каким образом на языке Pascal-SCM разрешить прерывание по пустому регистру данных UART для AVR-микроконтроллеров, режим – полнодуплексный, 8 бит данных?

- а) UCR:= \$38; б) UCR:= \$90; в) UCR:= \$48; г) UCR:= \$98;
д) верного ответа нет.

5. НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ UART и SPI

21. Через какие выводы осуществляется синхронный обмен данными по интерфейсу SPI?

- а) RTS, CTS б) MOSI, MISO в) TXD, RXD г) T1, T2 д) верного ответа нет.

22. Через какие выводы осуществляется асинхронный обмен данными по последовательному порту?

- а) RTS, CTS б) MOSI, MISO в) TXD, RXD г) T1, T2 д) верного ответа нет.

23. Через какой вывод осуществляется тактирование ведомого устройства при синхронном обмене данными по интерфейсу SPI?

- а) SS б) MOSI в) MISO г) SCK д) верного ответа нет.

24. Какой вывод является входом выбора ведомого устройства при синхронном обмене данными по интерфейсу SPI вывод?

- а) SS б) MOSI в) MISO г) SCK д) верного ответа нет.

25. Через какой вывод осуществляется тактирование ведомого устройства при асинхронном обмене данными по интерфейсу UART?

- а) SS б) MOSI в) MISO г) SCK д) верного ответа нет.

6. ВИДЫ ИНТЕРФЕЙСОВ

26. Какой интерфейс обладает наивысшей помехоустойчивостью при обмене данными?

- а) RS232 б) RS485 в) CL (токовая петля) г) RS423 д) верного ответа нет.

27. Какой интерфейс обладает наихудшей помехоустойчивостью при обмене данными?

а) RS232 б) RS485 в) CL (токовая петля) г) RS423 д) верного ответа нет.

28. Какой интерфейс работает только в полудуплексном режиме?

а) RS232 б) RS485 в) RS422 г) RS423 д) верного ответа нет.

29. Какой интерфейс использует в качестве информационного сигнала значение электрического тока?

а) RS232 б) RS485 в) CL г) RS423 д) верного ответа нет.

30. Какой интерфейс использует в качестве информационного сигнала значение разности потенциалов соединительных проводов?

а) RS232 б) RS485 в) CL г) RS423 д) верного ответа нет.

7. ИНТЕРФЕЙС I2C. ДИРЕКТИВЫ

31. Какая директива импортирует интерфейс шины I2C?

а) Import I2Cport; б) Import I2CCLK; в) Import I2CDAT;
г) Import I2CSTAT; д) верного ответа нет.

32. Какая директива интерфейса шины I2C определяет порт под интерфейс шины I2C?

а) I2Cport = PortB; б) I2CCLK= PortB; в) I2CDAT= PortB;
г) I2CSTAT= PortB; д) верного ответа нет.

33. Какая директива интерфейса шины I2C определяет вывод 'Clock' зарезервированного под шину I2C параллельного порта, через которую формируется тактовый сигнал при передаче данных или принимается тактовый сигнал при приеме данных?

а) I2Cport = 2; б) I2CCLK= 2; в) I2CDAT= 2; г) I2CSTAT= 2;
д) верного ответа нет.

34. Какая директива интерфейса шины I2C определяет вывод 'Data' зарезервированного под шину I2C параллельного порта, через которую формируется поток данных при передаче или принимаются данные?

а) I2Cport = 3; б) I2CCLK= 3; в) I2CDAT= 3; г) I2CSTAT= 3;
д) верного ответа нет.

8. ИНТЕРФЕЙС I2C. ФУНКЦИИ.

35. Какая функция интерфейса шины I2C определяет, что ведомое устройство существует и отвечает, при этом возвращает истину (true), а в случае ошибки функция возвращает ложь (false)?

а) I2CCLK; б) I2COUT; в) I2CINP; г) I2CSTAT; д) верного ответа нет.

36. Какая функция интерфейса шины I2C считывает, по крайней мере, один байт выбранного ведомого устройства, при этом если попытка считывания не удачная (TimeOut), то в результате функция возвращает false, иначе результатом будет true.

а) I2CCLK; б) I2COUT; в) I2CINP; г) I2CSTAT; д) верного ответа нет.

37. Какая функция интерфейса шины I2C производит запись, по крайней мере, один байт выбранного ведомого устройства, при этом если попытка записи не удачная (TimeOut) – нет подтверждения, то в результате функция возвращает false, иначе результатом будет true.

а) I2CCLK; б) I2COUT; в) I2CINP; г) I2CSTAT; д) верного ответа нет.

9. МАССИВЫ

38. Какое ключевое слово используется для объявления массива?

- а) massiv; б) array; в) stream; г) volume; д) верного ответа нет.

39. В каком диапазоне будут номера элементов (индексы) в объявленном массиве `week : array[1..7] of integer;`?

- а) 1..7; б) 0..6; в) 2..8; г) 7..1; д) верного ответа нет.

40. Что произойдет, если при объявленном массиве `week : array[1..7] of integer;` записать команду `week[8]=25;`?

- а) запись числа 25 в элемент `Week[7]`; б) выход за пределы массива; в) запись числа 25 в элемент `Week[6]`; г) переполнение стека; д) верного ответа нет.

41. Сколько байт будет выделено в оперативной памяти под объявленный массив `week : array[1..7] of word;`?

- а) 7; б) 14; в) 6; г) 12; д) верного ответа нет.

10. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

42. Сложите два числа `11110000b` и `00001111b`. Какой будет результат?

- а) `01h` б) `10h` в) `0F0h` г) `0FFh` д) верного ответа нет.

43. С помощью логического сдвига влево умножьте число `00001111b` на 2.

Какой будет результат?

- а) `0Eh` б) `10h` в) `0Fh` г) `1Eh` д) верного ответа нет.

44. С помощью логического сдвига вправо разделите число `11110000b` на 2.

Какой будет результат?

- а) `77h` б) `78h` в) `7Fh` г) `18h` д) верного ответа нет.

45. С помощью логического сдвига вправо разделите число `11110000b` на 4.

Какой будет результат?

- а) `33h` б) `3Ch` в) `3Fh` г) `C3h` д) верного ответа нет.

46. Отнимите от числа `00001110b` и `00001111b`. Какой будет результат?

- а) `01h` и `N=1` б) `10Eh` и `N=1` в) `00h` и `N=1` г) `FFh` и `N=1`

д) верного ответа нет.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания к лабораторным работам»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Принцип работы модуля ЭСППЗУ в составе AVR – микроконтроллеров. Процесс обращения к ЭСППЗУ.
2. Декларирование переменных связанных с ячейками ЭСППЗУ. Время и протокол записи/чтения ЭСППЗУ.
3. Общие сведения об АЦП (условные обозначения, структурные схемы) в составе AVR -микроконтроллеров; разрядность, время преобразования, погрешность преобразования АЦП.
4. Мультиплексирование каналов АЦП; регистры статуса, управления и данных АЦП; прерывание по завершении АЦП.
5. Последовательный интерфейс SPI. Общие сведения о последовательных интерфейсах; принцип работы последовательного периферийного интерфейса SPI; архитектура интерфейса SPI.
6. Последовательный интерфейс SPI. Регистры статуса, управления и данных SPI; прерывание по SPI.
7. Универсальный последовательный приемопередатчик UART. Принцип работы универсального асинхронного приемопередатчика UART; архитектура интерфейса UART.
8. Универсальный последовательный приемопередатчик UART. Регистры статуса, управления и данных UART; прерывание по UART.
9. Стандарт последовательного интерфейса RS232.
10. Стандарт последовательного интерфейса RS422.
11. Стандарт последовательного интерфейса RS423.
12. Стандарт последовательного интерфейса RS485.
13. Последовательная шина I2C. Общие сведения об интерфейсе связи I2C; принцип работы (протокол) интерфейса связи I2C;
14. Последовательная шина I2C. Построение интерфейса связи I2C; организация работы I2C на Pascal-SCM. Ведомые устройства I2C.
15. Стандарт последовательного интерфейса CL (токовая петля).
16. Директивы высокоуровневого языка PASCAL-SCM для работы с ШД.
17. Функции высокоуровневого языка PASCAL-SCM для работы с ШД.
18. История развития и современное состояние компьютерной техники
19. Технические средства компьютерных систем: процессор; оперативная память; устройства хранения данных.

Практические задания

1. Укажите блок команд, которые заполняют строку в программном коде символами, которые передаются через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```
begin  
  EnableInts;  
  Write (SerOut, 'Hello');  
  loop  
  for I:=0 to 255 do  
  Write (SerOut, IntToStr(i));  
  endfor;  
  for I:=0 to 16 do  
  C[I]:= SerInp;  
  endfor;  
  LCDclr;  
  LCDxy(0,0);  
  Write (LCDOut, C);  
  Write(SerOut, 'Hello');  
endloop;  
end.
```

В подпрограмме записи массива во внешнюю ЭСППЗУ укажите, где осуществляется установка внутреннего адреса ЭСППЗУ:

```
Procedure PP_SEND;  
Begin  
  repeat until SEND=true;  
  for p_index:=0 to 15 do  
  bool:= I2Cout(adrss_I2C, 2*p_index+32*p_Bank, mass_o[p_index]);  
  mdelay (80);  
  endfor;  
  LCDclr;  
  LCDxy(1,0);  
  write(LCDout, 'DATA IS SEND!');  
  LCDxy(5,1);  
  write(LCDout, 'Bank=' +bytetostr(p_Bank));  
end;
```

2. Допишите блок команд, которые будут заполнять следующую строку жидкокристаллического индикатора в программном коде символами, которые будут приниматься следующими после заполнения первой строки ЖКИ через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```
begin  
  EnableInts;  
  Write (SerOut, 'Hello');  
  loop  
  for I:=0 to 255 do  
  Write (SerOut, IntToStr(i));  
  endfor;  
  for I:=0 to 16 do  
  C[I]:= SerInp;  
  endfor;  
  LCDclr;  
  LCDxy(0,0);  
  Write (LCDOut, C);  
  Write(SerOut, 'Hello');  
  endloop;  
end.
```

3. В подпрограмме выбора внешней ЭСППЗУ укажите, где указывается, какая ЭСППЗУ выбирается:

```
Procedure PP_SELECT;  
Begin  
  repeat until SELECT=true;  
  if adrss_I2C=$51 Then adrss_I2C:=$52; //адрес устройства для I2C =$52
```

```

else adrss_I2C:=$51;           //адрес устройства для I2C =$51
endif;
dd:=dd+1;
for p_index:=0 to 15 do
mass_o[p_index]:=dd+word(p_index);
endfor;
end;

```

5. Допишите блок команд, которые будут воспроизводить „ЭХО”, то есть принятый с ПК символ должен мгновенно вернуться к ПК для символов, которые будут приниматься для первой сроки ЖКИ через универсальный асинхронный приемопередатчик UART?

```

begin
    EnableInts;
    Write (SerOut, 'Hello');
loop
    for I:=0 to 255 do
    Write (SerOut, IntToStr(i));
    endfor;
    for I:=0 to 16 do
    C[I]:= SerInp;
    endfor;
    LCDclr;
    LCDxy(0,0);
    Write (LCDOut, C);
    Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.

```

6. Допишите блок команд, которые разрешат прерывание по пустому регистру данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы UDRE) загрузить любой символ в регистр данных.

```

begin
    EnableInts;
    Write (SerOut, 'Hello');
loop
    for I:=0 to 255 do
    Write (SerOut, IntToStr(i));
    endfor;
    for I:=0 to 16 do
    C[I]:= SerInp;
    endfor;
    LCDclr;
    LCDxy(0,0);
    Write (LCDOut, C);
    Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.

```

Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании

7. записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of word;
```

8. Допишите блок команд, которые разрешат прерывание по пустому регистру данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы UDRE) загрузить любой символ в регистр данных.

```

begin
    EnableInts;
    Write (SerOut, 'Hello');

```

```

loop
  for I:=0 to 255 do
    Write (SerOut, IntToStr(i));
  endfor;
  for I:=0 to 16 do
    C[I]:= SerInp;
  endfor;
  LCDclr;
  LCDxy(0,0);
  Write (LCDOut, C);
  Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.

```

9. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of float;
```

10. Допишите блок команд, которые позволят прерывание по завершению приема данных универсального асинхронного приемника-передатчика UART? В подпрограмме обработки прерываний (название подпрограммы RXRDY) загрузить любой символ в регистр данных.

```

begin
  EnableInts;
  Write (SerOut, 'Hello');
loop
  for I:=0 to 255 do
    Write (SerOut, IntToStr(i));
  endfor;
  for I:=0 to 16 do
    C[I]:= SerInp;
  endfor;
  LCDclr;
  LCDxy(0,0);
  Write (LCDOut, C);
  Write(SerOut, 'Hello');
endloop;
end.

```

11. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:

```
mass_o : array[0..15] of char;
```

12. Рассчитайте время передачи 45 символов при скорости передачи UART равной 9600 бод при тактовой частоте процессора $f=1$ МГц?

13. В подпрограмме чтения массива во внешнюю ЭСППЗУ укажите, куда осуществляется считывание принимаемой информации:

```

Procedure PP_АССЕПТ;
Begin
  repeat until АССЕПТ=true;
  for p_index:=0 to 15 do
    bool:= I2Cout(adrs_I2C, 2*p_index+32*p_Bank);
    bool:= I2Cinp(adrs_I2C, mass_i[p_index ]);
  repeat until bool=true;
  endfor;
  LCDclr;
  LCDxy(0,0);
  for p_index:=0 to 7 do
    write(LCDOut, inttostr(mass_i[p_index])+' ');
  endfor;
end.

```

```

LCDxy(0,1);
for p_index:=8 to 15 do
write(LCDout, inttostr(mass_i[p_index])+' ');
endfor;
end;

```

14. Рассчитайте время передачи 445 символов при скорости передачи UART равной 115200 бод при тактовой частоте процессора $f=10$ МГц?
15. При выполнении данного блока ШД вращается против часовой стрелки с постоянной скоростью, пока удерживается кнопка. Рассчитайте сколько шагов будет сделано за 1 сек.

```

If button6=false then
  StepperOn;
repeat
  StepOneCCW;
  mDelay(40);
until button6=true;
endif;

```

16. Рассчитайте время передачи 389 символов при скорости передачи UART равной 19200 бод при тактовой частоте процессора $f=4$ МГц?
17. При выполнении данного блока ШД вращается по часовой стрелке с ускорением и замедлением, пока удерживается кнопка происходит плавное увеличение частоты, не более максимальной, а при отпуске происходит плавное уменьшение частоты до минимальной. За какое время будет достигнута максимальная частота при выполнении команды StepRampCW:

```

If button3=false then
  StepStartFreq:= 100;      (* 100Hz *)
  StepEndFreq:= 1000;      (* 1000Hz *)
  StepAccValue:= 2000;     (* 2000Hz/sec *)
  StepRampCW;
repeat until button3=true;
  StepRampStop;
repeat until StepMode = StepStop;
  StepperOff;
  StepperOn;
  PortC:=0;
endif;

```

18. Рассчитайте время передачи 648 символов при скорости передачи UART равной 57600 бод при тактовой частоте процессора $f=8$ МГц?
19. Рассчитайте время передачи 846 символов при скорости передачи UART равной 14400 бод при тактовой частоте процессора $f=1$ МГц?
20. Рассчитайте количество банков данных для ЭСППЗУ объемом 256 байт при декларировании записываемых данных следующей строкой:
mass_o : array[0..15] of integer;

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает

	рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)