Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорные системы

11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Квалификация выпускника
Специалист по электронным приборам и устройствам

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-02-2026 14:28:01 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по специальности 11.02.16 - Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение микропроцессорных систем;;
– закрепление и углубление теоретических знаний в области изучаемой профессии;;
– подготовка к квалификационному экзамену.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информатика;
– Информатика;
– Электротехника;
– Электронная техника;
– Цифровая схемотехника.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Монтаж и техническое обслуживание электронных приборов и устройств.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общие компетенции

– ОК 01.: Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

– ОК 02.: Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции

– ПК 1.1.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации

– ПК 1.2.: Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств и их настройку и регулировку в соответствии с требованиями технической документации и с учетом требований технических условий.

– ПК 2.1.: Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности

– ПК 2.2.: Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов

– ПК 2.3.: Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02. ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3.	- читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров; - программировать встраиваемые системы: AVR-микроконтроллеры с помощью специализированных языков; - проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)	- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем, - классификация устройств памяти; - архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров; - способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров; - принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***100***	*100*
Лекции, *академ. час.*	***22***	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***22***	*22*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***44***	*44*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***5***	*5*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Микропроцессорные системы. Основные понятия;

Тема 1.1 Микропроцессоры(МП) (Классификация. Архитектура. Организация функционирования МПС
Обобщённая структурная схема МПС. Алгоритм работы.);

Тема 1.2 Микроконтроллеры семейства серии AVR (Общие сведения. Архитектура. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода – вывода. Память. Память программ и память данных. Счётчики команд и стековая память);

Тема 1.3 Периферия микроконтроллера (Подсистема ввода – вывода. Система
прерываний. Таймеры-счётчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Основные понятия. Аналоговые компараторы. Аналого-цифровой преобразователь -
АЦП. Интерфейсы. Универсальный последовательный асинхронный приёмопередатчик (UART / USART) Интерфейсы UART.
Последовательный периферийный интерфейс (SPI.). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI). Другие
ячейки);

Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров;

Тема 2.1 Языки программирования (Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров);

Тема 2.2 Трансляция программы (Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера. Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера);

Тема 2.3 Программаторы (Краткий обзор программаторов. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование);

Тема 2.4 Программирование микроконтроллеров
(Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки. Приёмы программирования. Этапы программирования. Постановка
задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы. Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.
Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы (листинг).
Программа на языке Си. Программ и его свойства. Настройка портов.
Работа программа на языке Си. Описание. Комментарии);

Тема 2.5 Отладка программ (Основные виды отладки и их возможности. Этапы процесса отладки программ).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Микропроцессорные системы. Основные понятия	10	
Раздел 2.	Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров	12	
Итого:		**22**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Исследование работы сумматор 2. Исследование работы АЛУ 3. Исследование работы ОЗУ 4. Исследование работы модели ЭВМ	20	
Раздел 2.	1. Установка программного обеспечения и написание программы для микроконтроллера 2. Работа с портами ввода/вывода микроконтроллера 3. Работа с АЦП микроконтроллера 4. Работа с таймерами/счётчиками микроконтроллера 5. Работа с прерываниями микроконтроллера	24	
Итого:		**44**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Базовые настройки микроконтроллера 2. Порты общего назначения	10	

	3. Таймеры-счетчики 4. Широтно-импульсный модулятор 5. Компаратор		
Раздел 2.	1. Работа с USART 2. Работа с АЦП 3. Знакомство с интерфейсом I2C 4. Работа с дисплеем 5. Работа с устройствами ввода 6. Подключение датчиков	12	
Итого:		**22**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию;	3	

	6. Прохождение тестирования.		
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**12**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о лабораторной работе; 4. Отчет о практической работе; 5. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 6. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.; ПК 1.1.; ПК 1.2.; ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 2 балла. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной

инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется не менее 10 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 2 балла; в заданиях на соответствие за каждый правильный ответ – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять

конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать

Оценка	Требования к знаниям
	теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. – URL: https://urait.ru/bcode/566725 (дата обращения: 18.05.2025);

2 Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 505 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20366-0. – URL: https://urait.ru/bcode/568921 (дата обращения: 18.05.2025).

б) дополнительная литература:

1 Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19968-0. – URL: https://urait.ru/bcode/560884 (дата обращения: 18.05.2025);

2 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: https://urait.ru/bcode/536766 (дата обращения: 18.05.2025).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– Notepad++;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Для проведения занятий лекционного типа (лекций) предусмотрена аудитория, оборудованная компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором, учебной доской; для проведения практических и лабораторных занятий предусмотрена лаборатория «Цифровой и микропроцессорной техники», оборудованная учебной доской, компьютерной техникой, экраном, мультимедийным проектором и оснащенная аппаратными или программно-аппаратными контрольно-измерительными приборами (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства), наборами электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства, программным обеспечением для расчёта и проектирования электронных схем и конструирования печатных плат.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Составитель(и):

старший преподаватель Борщинский Максим Юрьевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Десятичное число, переведенное в восьмеричную и в шестеричную систему, в обоих случаях заканчивается на цифру 0. Какое минимальное натуральное число удовлетворяет этому условию?

a) 8
b) 16
c) 32
d) 64

2. Дано: a = DD16, b = 3378. Какое из чисел x, записанных в двоичной системе, отвечает уравнению a < x < b?

a) 11011110
b) 10111010
c) 11101101
d) 11101111

3. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Каким из приведённых ниже выражений может быть F?

a) ¬x1 /\ x2 /\ ¬x3 /\ x4 /\ x5 /\ ¬x6 /\ ¬x7
b) ¬x1 \/ x2 \/ ¬x3 \/ x4 \/ ¬x5 \/ ¬x6 \/ x7
c) x1 /\ ¬x2 /\ x3 /\ ¬x4 /\ x5 /\ x6 /\ ¬x7
d) x1 \/ ¬x2 \/ x3 \/ ¬x4 \/ ¬x5 \/ x6 \/ ¬x7

4. Длительность импульса – это:

а) наибольшее значение напряжения или тока импульса;
б) промежуток времени, измеренный на уровне, соответствующем половине амплитуды;
в) время нарастания импульса.

5. Длительность среза импульса – это;

а) время спада импульса;
б) время нарастания импульса;
в) время, в течение которого напряжение или ток равны нулю.

6. Активным элементом называется:

а) транзистор;
б) переменный резистор;
в) трансформатор.

7. Включение биполярного транзистора по схеме, в которой контакт базы является общим для входной и выходной цепи называется:

а) схемой с общим эмиттером;
б) схемой с общим коллектором;
в) схемой с общей базой.

8. Включение полевого транзистора по схеме, в которой контакт истока является общим для входной и выходной цепи называется:
а) схемой с общим истоком;
б) схемой с общим стоком;
в) схемой с общим затвором.

9. Инвертирование сигнала выполняет схема на биполярном транзисторе:
а) с общим эмиттером;
б) с общим коллектором;
в) с общей базой.

10. Инвертирование сигнала выполняет схема на полевом транзисторе:
а) с общим истоком;
б) с общим стоком;
в) с общим затвором.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия

1 Какая структура шин адреса и данных обеспечивает большее быстродействие? (Отметьте один правильный вариант ответа.)
а) двунаправленная
б) мультиплексированная
в) немультиплексированная
г) быстродействие от структуры не зависит

2. Какой тип обмена обеспечивает гарантированную передачу информации любому исполнителю? (Отметьте один правильный вариант ответа.)
а) асинхронный
б) ни синхронный, ни асинхронный
в) синхронный и асинхронный

г) синхронный

3. При каком типе прерываний число различных прерываний может быть больше? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) максимальное число прерываний не ограничено

б) максимальное число прерываний постоянно при любом типе прерываний

в) при радиальных прерываниях

г) при векторных прерываниях

4. Какая из приведенных операций не требует проведения цикла обмена информацией? Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) чтение команды из памяти

б) чтение данных из памяти

в) запись данных в память

г) все операции требуют проведения цикла обмена

д) чтение записи из устройства ввода-вывода

5. Для чего предназначены регистры процессора? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) для управления прерываниями

б) для временного хранения информации

в) для буферизации внешних шин

г) для выполнения арифметических операций

д) для ускорения выборки команд из памяти

6. Каков принцип работы стековой памяти? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) запись и чтение могут следовать в произвольном порядке

б) первый записанный код читается последним

в) содержимое стековой памяти не меняется за время работы системы

г) стековая память ускоряет работу памяти векторов прерываний

д) первый записанный код читается первым

7. Выберите верное утверждение. (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) устройство ввода-вывода всегда имеет множество адресов на магистрали

б) устройство ввода-вывода может иметь один адрес на магистрали

в) устройство ввода-вывода предназначено исключительно для двунаправленного обмена с внешними устройствами

г) устройства ввода-вывода почти не отличаются друг от друга

8. Что такое операнд? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) код данных

б) код команды

в) адрес адреса данных

г) адрес данных
д) адрес команды

9. Какой метод адресации предполагает размещение операнда внутри выполняемой команды? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) абсолютная адресация
б) операнд всегда находится внутри программы
в) непосредственная адресация
г) косвенная адресация
д) регистровая адресация

10. Что такое регистр указателя? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) номер сегмента
б) смещение относительно начала сегмента
в) адрес текущей выполняемой команды
г) размер сегмента
д) адрес начала сегмента

2 Выполнение практических и лабораторных работ

Задания для практических и лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям и лабораторным работам.

Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров

1. Для чего в первую очередь предназначен модуль входного захвата микроконтроллера? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) для измерения временных интервалов между событиями на входах МК
б) для отслеживания изменений сигнала на входе МК
в) для подсчёта количества событий на входе МК
г) для выдачи импульсов фиксированной продолжительности

2. Для чего в первую очередь предназначен модуль выходного сравнения микроконтроллера? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) для измерения интервалов времени между событиями на выходах МК
б) для сравнения информации на двух портах МК
в) для формирования временных интервалов заданной длительности
г) для выдачи импульсов фиксированной частоты

3. При каких условиях триггер переполнения таймера/счетчика генерирует запрос на прерывание микроконтроллера? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) при сбросе таймера/счетчика

б) при переполнении таймера/счетчика

в) при переполнении таймера/счетчика, если прерывания от таймера разрешены

г) при сбросе запроса на прерывания

4. Как зависит ток потребления КМОП микроконтроллера от частоты тактового генератора? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) приблизительно линейно

б) квадратично

в) не зависит

г) пропорционально корню квадратному от частоты5. Какой способ тактирования микроконтроллера обеспечивает наивысшую стабильность частоты? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) с использованием кварцевого резонатора

б) с использованием RC-цепи

в) с использованием керамического резонатора

г) с использованием LC-цепи

6. АЦП какого типа чаще всего используют в составе микроконтроллера? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) интегрирующие

б) на основе преобразователей напряжение-частота

в) последовательного приближения

г) параллельные

7. Какая архитектура используется в AVR-микроконтроллерах? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) гарвардская с RISC-процессором

б) гарвардская с CISC-процессором

в) фон-неймановская с RISC-процессором

г) фон-неймановская с CISC-процессором

8. Сколько тактов занимает выполнение одного командного цикла AVR микроконтроллером? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) 1

б) 4

в) 2

г) 8

9. Где хранятся биты признаков результата операций микроконтроллеров подгруппы AVR? (Отметьте один правильный вариант ответа.)

а) в регистре INTCON

б) в регистре таймера/счетчика

в) в регистре STATUS

г) в регистре OPTION

3 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Пример практических работ:

Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия

Задание 1: Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR

Цель: Провести сравнительный анализ характеристик и возможностей различных микроконтроллеров серии AVR.

Ход выполнения:

Выберите 3-4 микроконтроллера серии AVR, например, ATmega328P, ATtiny85, ATmega2560.

Изучите технические характеристики выбранных микроконтроллеров, обращая внимание на:

Тактовую частоту

Объем памяти (Flash, SRAM, EEPROM)

Количество и типы портов ввода/вывода

Наличие и характеристики периферийных модулей (таймеры, АЦП, UART, SPI, I2C и др.)

Энергопотребление

Сравните полученные характеристики в табличной форме, выделив ключевые отличия.

Сделайте вывод о сферах применения и областях использования каждого из рассмотренных микроконтроллеров.

Задание 2: Разработка программы устройства управления одним светодиодным индикатором при помощи одной кнопки

Цель: Создать программу, которая управляет одним светодиодным индикатором с помощью одной кнопки.

Ход выполнения:

Подключите светодиод и кнопку к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

При нажатии на кнопку светодиод должен включаться.

При повторном нажатии на кнопку светодиод должен выключаться.

Реализуйте задержку, чтобы избежать дребезга контактов кнопки.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что светодиод переключается корректно при нажатии на кнопку.

Оптимизируйте программу, уменьшив потребление энергии и повысив эффективность.

Задание 3: Создание программы на языке Си устройства с мигающим светодиодом

Цель: Разработать программу, которая управляет миганием светодиода с заданной частотой.

Ход выполнения:

Подключите светодиод к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Светодиод должен мигать с частотой 1 Гц (1 секунда включен, 1 секунда выключен).

Реализуйте задержку с использованием таймера микроконтроллера.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что светодиод мигает с заданной частотой.

Модифицируйте программу, чтобы частота мигания была регулируемой. Добавьте возможность изменения частоты с помощью кнопки или потенциометра.

Задание 4: Разработка автомата "Бегущие огни"

Цель: Создать программу, реализующую эффект "бегущих огней" с помощью нескольких светодиодов.

Ход выполнения:

Подключите 4-8 светодиодов к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Светодиоды должны последовательно включаться и выключаться, создавая эффект "бегущих огней".

Направление движения "бегущих огней" должно быть реверсивным (вперед-назад).

Реализуйте задержку с использованием таймера микроконтроллера для управления скоростью "бегущих огней".

Протестируйте работу программы, убедитесь, что эффект "бегущих огней" работает корректно.

Модифицируйте программу, чтобы скорость "бегущих огней" была регулируемой. Добавьте возможность изменения скорости с помощью кнопки или потенциометра.

Задание 5: Разработка термометра на основе микроконтроллера:

Цель: Научиться работать с аналоговыми сигналами, использовать АЦП микроконтроллера, отображать информацию на индикаторе.

Ход выполнения:

Разработать схему термометра на основе микроконтроллера и датчика температуры.

Написать программу для микроконтроллера, которая:

Считывает напряжение с датчика температуры.

Преобразует напряжение в значение температуры по Цельсию.

Отображает значение температуры на индикаторе (7-сегментный индикатор, LCD-дисплей).

Протестировать устройство, сравнить его показания с показаниями эталонного термометра.

Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров

Задание 1: Создание программы "Бегущие огни" с использованием прерываний по таймеру

Цель: Разработать программу, реализующую эффект "бегущих огней" с использованием прерываний по таймеру.

Ход выполнения:

Подключите 4-8 светодиодов к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Используйте прерывания по таймеру для управления миганием светодиодов.

Светодиоды должны последовательно включаться и выключаться, создавая эффект "бегущих огней".

Направление движения "бегущих огней" должно быть реверсивным (вперёд-назад).

Реализуйте возможность изменения скорости "бегущих огней" с помощью кнопки или потенциометра.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что эффект "бегущих огней" работает корректно и скорость можно регулировать.

Оптимизируйте программу, уменьшив потребление энергии и повысив эффективность.

Задание 2: Создание программы сигнального устройства с звуковым выходом

Цель: Разработать программу, которая управляет сигнальным устройством с звуковым выходом.

Ход выполнения:

Подключите светодиод и динамик (или пьезоэлемент) к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

При нажатии на кнопку должен включаться светодиод и воспроизводиться звуковой сигнал.

Звуковой сигнал должен иметь определённую частоту и длительность.

Реализуйте задержку, чтобы избежать дребезга контактов кнопки.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что сигнальное устройство работает корректно.

Модифицируйте программу, чтобы можно было регулировать громкость и тональность звукового сигнала.

Задание 3: Разработка (проектирование) устройства "Музыкальная шкатулка"

Цель: Создать программу, реализующую простую "музыкальную шкатулку".

Ход выполнения:

Подключите динамик (или пьезоэлемент) к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Программа должна воспроизводить простую мелодию (например, "Лунная соната" Бетховена или "В лесу родилась ёлочка").

Реализуйте возможность выбора мелодии с помощью кнопок.

Обеспечьте плавное изменение громкости и тональности воспроизводимой мелодии.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что "музыкальная шкатулка" работает корректно.

Оптимизируйте программу, уменьшив потребление энергии и повысив качество звука.

Задание 4: Разработка кодового замка

Цель: Создать программу, реализующую простой кодовый замок.

Ход выполнения:

Подключите клавиатуру (или набор кнопок) и светодиоды к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Программа должна ожидать ввода кода пользователем с клавиатуры.

При вводе правильного кода должен открываться "замок" (включаться светодиод).

Реализуйте возможность изменения кода с помощью специальной комбинации клавиш.

Обеспечьте защиту от грубой силы (ограничение количества попыток ввода).

Протестируйте работу программы, убедитесь, что кодовый замок работает корректно.

Модифицируйте программу, чтобы добавить дополнительные функции, например, звуковое оповещение при вводе неправильного кода.

Задание 5: Разработка устройства кодового устройства с музыкальным звонком

Цель: Создать программу, реализующую кодовое устройство с музыкальным звонком.

Ход выполнения:

Подключите клавиатуру (или набор кнопок), динамик (или пьезоэлемент) и светодиоды к выбранному микроконтроллеру AVR.

Напишите программу на языке C, которая реализует следующую логику:

Программа должна ожидать ввода кода пользователем с клавиатуры.

При вводе правильного кода должен открываться "замок" (включаться светодиод) и воспроизводиться мелодия звонка.

Реализуйте возможность изменения кода с помощью специальной комбинации клавиш.

Обеспечьте защиту от грубой силы (ограничение количества попыток ввода).

Добавьте возможность регулировки громкости и тональности звонка.

Протестируйте работу программы, убедитесь, что кодовое устройство с музыкальным звонком работает корректно.

Оптимизируйте программу, уменьшив потребление энергии и повысив качество звука.

4 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Пример лабораторных работ:

Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия

Лабораторная работа 1: Базовые настройки микроконтроллера

Цель работы:

Научиться выполнять базовые настройки микроконтроллера AVR, включая настройку тактовой частоты и конфигурацию начальных параметров.

Задания:

Исследование тактовой частоты:

Изучите документацию микроконтроллера и определите доступные источники тактовой частоты.

Настройте микроконтроллер на работу от внутреннего RC-осциллятора.

Проверьте изменение частоты с использованием внешнего кварцевого резонатора.

Настройка портов ввода/вывода:

Конфигурируйте один из портов микроконтроллера как выход для управления светодиодом.

Конфигурируйте другой порт как вход для подключения кнопки.

Реализуйте программу, которая включает светодиод при нажатии кнопки.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие базовые настройки микроконтроллера и работу с тактовыми частотами и портами ввода/вывода.

Лабораторная работа 2: Порты общего назначения

Цель работы:

Научиться использовать порты общего назначения (GPIO) для управления внешними устройствами и считывания данных с них.

Задания:

Управление светодиодами:

Разработайте схему подключения нескольких светодиодов к портам общего назначения.

Напишите программу, которая включает и выключает светодиоды поочередно с заданным интервалом времени.

Считывание состояния кнопок:

Разработайте схему подключения нескольких кнопок к портам общего назначения.

Напишите программу, которая считывает состояние кнопок и отображает его на светодиодах.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие работу с портами общего назначения для управления светодиодами и считывания состояния кнопок.

Лабораторная работа 3: Таймеры-счетчики

Цель работы:

Научиться использовать таймеры-счетчики для генерации временных интервалов и отсчета событий.

Задания:

Генерация временных интервалов:

Изучите документацию микроконтроллера и определите, какие таймеры-счетчики доступны.

Настройте таймер-счетчик для генерации прерываний через каждые 500 мс.

Напишите программу, которая включает и выключает светодиод в обработчике прерываний таймера.

Отсчёт событий:

Разработайте схему подключения кнопки к микроконтроллеру.

Напишите программу, которая считает количество нажатий кнопки за определённое время, используя таймер-счётчик.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие использование таймеров-счётчиков для генерации временных интервалов и отсчёта событий.

Лабораторная работа 4: Широтно-импульсный модулятор (ШИМ)

Цель работы:

Научиться использовать широтно-импульсный модулятор (ШИМ) для управления яркостью светодиодов и скоростью вращения двигателей.

Задания:

Управление яркостью светодиода:

Изучите документацию микроконтроллера и определите, как настроить ШИМ.

Настройте ШИМ для управления яркостью светодиода.

Напишите программу, которая плавно изменяет яркость светодиода от минимума до максимума и обратно.

Управление скоростью вращения двигателя:

Разработайте схему подключения двигателя к микроконтроллеру через ШИМ.

Напишите программу, которая изменяет скорость вращения двигателя в зависимости от состояния потенциометра.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие использование ШИМ для управления яркостью светодиодов и скоростью вращения двигателя.

Лабораторная работа 5: Компаратор

Цель работы:

Научиться использовать компаратор для сравнения аналоговых сигналов и управления устройствами на основе результатов сравнения.

Задания:

Использование компаратора для сравнения напряжений:

Изучите документацию микроконтроллера и определите, как настроить компаратор.

Настройте компаратор для сравнения двух аналоговых входов.

Напишите программу, которая включает светодиод, если напряжение на одном входе выше, чем на другом.

Создание простого термостата:

Разработайте схему подключения термистора и переменного резистора к аналоговым входам микроконтроллера.

Настройте компаратор для сравнения напряжения с термистора и напряжения с переменного резистора.

Напишите программу, которая включает вентилятор (или светодиод) при превышении заданной температуры.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие использование компаратора для сравнения аналоговых сигналов и управления устройствами.

Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров

Лабораторная работа 1: Работа с USART

Цель работы:

Научиться использовать интерфейс USART для передачи и приёма данных между микроконтроллером и внешним устройством (например, компьютером).

Задания:

Передача данных:

Разработайте схему подключения микроконтроллера к компьютеру через USART с использованием конвертера USB-UART.

Напишите программу на языке C, которая отправляет текстовое сообщение через USART каждые 2 секунды.

Проверьте передачу данных, используя терминальную программу на компьютере (например, PuTTY или Tera Term).

Прием данных:

Дополните программу для приёма данных через USART.

Напишите программу, которая принимает текстовое сообщение и отображает его на ЖК-дисплее или светодиодах.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие передачу и приём данных через интерфейс USART.

Лабораторная работа 2: Работа с АЦП

Цель работы:

Научиться использовать аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) для считывания аналоговых сигналов.

Задания:

Считывание аналогового сигнала:

Разработайте схему подключения потенциометра к аналоговому входу микроконтроллера.

Напишите программу на языке C, которая считывает значение с АЦП и отображает его в виде числового значения на ЖК-дисплее или в терминальной программе через USART.

Применение АЦП для управления:

Дополните программу, чтобы использовать значение с АЦП для управления яркостью светодиода через ШИМ.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие считывание и использование аналоговых сигналов с помощью АЦП.

Лабораторная работа 3: Знакомство с интерфейсом I2C

Цель работы:

Научиться использовать интерфейс I2C для связи с периферийными устройствами.

Задания:

Подключение I2C устройства:

Разработайте схему подключения I2C устройства (например, датчика температуры или RTC) к микроконтроллеру.

Напишите программу на языке C, которая инициализирует I2C шину и считывает данные с подключенного устройства.

Обмен данными по I2C:

Дополните программу для периодического считывания данных и отображения их на ЖК-дисплее или передачи по USART.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие работу с интерфейсом I2C и обмен данными с периферийными устройствами.

Лабораторная работа 4: Работа с дисплеем

Цель работы:

Научиться использовать различные дисплеи для отображения информации, подключённой к микроконтроллеру.

Задания:

Работа с ЖК-дисплеем:

Разработайте схему подключения 16x2 ЖК-дисплея к микроконтроллеру.

Напишите программу на языке C, которая отображает текстовое сообщение на дисплее.

Работа с графическим дисплеем:

Подключите графический дисплей к микроконтроллеру.

Напишите программу, которая рисует простые фигуры (линии, прямоугольники, круги) на дисплее.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие отображение информации на ЖК и графическом дисплее.

Лабораторная работа 5: Работа с устройствами ввода

Цель работы:

Научиться использовать различные устройства ввода для взаимодействия с микроконтроллером.

Задания:

Работа с кнопками:

Разработайте схему подключения нескольких кнопок к микроконтроллеру.

Напишите программу на языке C, которая считывает нажатия кнопок и выполняет соответствующие действия (например, включает/выключает светодиоды).

Работа с клавиатурой:

Подключите матричную клавиатуру (4x4) к микроконтроллеру.

Напишите программу, которая считывает нажатия клавиш и отображает их на ЖК-дисплее или в терминальной программе через USART.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие работу с кнопками и клавиатурой.

Лабораторная работа 6: Подключение датчиков

Цель работы:

Научиться подключать и использовать различные датчики для считывания окружающих параметров.

Задания:

Подключение датчика температуры:

Разработайте схему подключения цифрового датчика температуры (например, DS18B20) к микроконтроллеру.

Напишите программу на языке C, которая считывает значение температуры и отображает его на ЖК-дисплее или передаёт по USART.

Подключение датчика освещённости:

Подключите аналоговый датчик освещённости (например, фоторезистор) к микроконтроллеру.

Напишите программу, которая считывает значение освещённости через АЦП и отображает его на ЖК-дисплее или использует для управления яркостью светодиода.

Ожидаемый результат:

Программа и схема подключения, демонстрирующие подключение и использование датчиков для измерения окружающих параметров.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Основные виды МПС и их особенности.
2. Обобщенная структура МПС. Основные характеристики и параметры МПС.
3. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных систем
4. Обобщенная структурная схема МПС. Алгоритм работы.
5. Механизмы прерываний.
6. Прямой доступ к памяти
7. Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии AVR. Основные элементы структурной схемы.
8. Логические основы построения микроконтроллеров; классификацию устройств памяти систему команд
9. Регистры общего назначения (РОН).
10. Регистры ввода – вывода. Память.
11. Память программ и память данных.
12. Счётчики команд и стековая память
13. Периферия микроконтроллера.
14. Подсистема ввода – вывода.
15. Система прерываний.
16. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства.
17. Аналоговые компараторы (Analog Comparator).
18. Аналого-цифровой преобразователь - АЦП (A/D CONVERTER).
19. Интерфейсы.
20. Универсальный последовательный асинхронный приемопередатчик (UART / USART) Интерфейсы UART.
21. Последовательный периферийный интерфейс (SPI.).
22. Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI).

23. Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня

24. Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров.

25. Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера. Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера

26. Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование

27. Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки

28. Приёмы программирования. Этапы программирования. Постановка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы. Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.

29. Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы.

30. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы(листинг)

31. Программа на языке Си. Программная среда Code Vision AVR. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программа на языке Си. Описание. Комментарии.

32. Основные виды отладки и их возможности. Этапы процесса отладки программ

.....

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1 Составьте программу, использующую аппаратные прерывания.

2 Составьте программу, использующую команду декремента.

3 Составьте программу, меняющую флаги PSW.

4 Составьте программу, использующую логические операции микроконтроллеров подгруппы AVR.

5 Составьте программу, записывающую произвольные данные в EEPROM.

6 Составьте программу, использующую таймер микроконтроллера.

7 Составьте программу, использующую указатель стека микроконтроллеров подгруппы AVR.

8 Составьте программу, меняющую состояние портов ввода/вывода AVR микроконтроллеров.

9 Составьте программу, использующую счётчик в режиме.

10 Составьте программу, использующую команду CLRWDT AVR микроконтроллеров.

11 Создайте программу, которая реализует простой алгоритм сортировки, такой как сортировка пузырьком, на микроконтроллере ATmega328P.

12 Напишите программу для измерения аналогового сигнала с использованием встроенных аналого-цифровых преобразователей (ADC) и вывода результатов на дисплей.

13 Разработайте программу, которая управляет сервоприводом, позволяя изменять его положение с помощью внешних входных сигналов.

14 Создайте многозадачное приложение, используя многозадачную библиотеку для AVR микроконтроллеров, такую как FreeRTOS.

15 Напишите программу, которая обеспечивает связь с компьютером через UART (RS232) и позволяет передавать данные между микроконтроллером и ПК.

16 Разработайте программу для управления шаговым двигателем с использованием микроконтроллера ATmega328P.

17 Создайте программу, которая реализует генерацию звуковых сигналов на микроконтроллере с использованием ШИМ (PWM) выводов.

18 Напишите программу для управления светодиодами, создавая различные эффекты освещения.

19 Реализуйте программу для измерения температуры с использованием датчика температуры и вывода результатов на дисплей.

20 Создайте программу, которая реагирует на внешние сигналы, такие как кнопки или датчики, и выполняет определенные действия в ответ на них.

21 Напишите программу, которая обеспечивает коммуникацию между несколькими микроконтроллерами через интерфейс I2C или SPI.

22 Разработайте программу, которая реализует обработку текстовых данных, например, поиск и замену символов.

23 Создайте программу для управления моторами пошаговыми с точным позиционированием и перемещением.

24 Напишите программу для мониторинга и управления состоянием батареи или аккумулятора на микроконтроллере ATmega328P.

25 Реализуйте программу, которая создает логи событий и записывает их на SD-карту или другое хранилище данных.