

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности



/ П.Ю. Гусев /
И.О. Фамилия
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Микропроцессорные системы»**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) Вычислительные машины, комплексы, системы и сети
название профиля/программы


Квалификация выпускника бакалавр


Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор(ы) программы _____ доцент  Г.В. Петрухнова

Автоматизированных и
вычислительных систем _____  В.Ф. Барабанов
наименование кафедры, реализующей дисциплину *подпись*

Руководитель ОПОП _____  С.Л. Подвальный
подпись

Воронеж 2021

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний основ построения, технического и программного обеспечения, а также методологии проектирования и применения микропроцессорных систем в различных областях техники

1.2. Задачи освоения дисциплины

формирование у студентов знаний особенностей структуры и архитектуры микропроцессоров и микропроцессорных систем (МПС), методов и способов организации передачи и обработки информации в МПС, этапов и особенностей проектирования МПС, ознакомление студентов с историей и тенденциями развития микропроцессорной техники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорные системы» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – Способен разрабатывать и применять программно-аппаратные средства микропроцессорных систем

ПК-6 – Способен применять современные программные средства при проектировании компонентов технических средств инфокоммуникационных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать: типовые элементы ядра микропроцессорных систем и их функциональное назначение
	Уметь: разрабатывать функциональные схемы— типовых микропроцессорных систем
	Владеть: современными методиками разработки программных модулей для микроконтроллеров
ПК-6	Знать: возможности современных программных средств отладки микроконтроллерных систем
	Уметь: применять современные программные средства отладки микроконтроллерных систем
	Владеть: методиками отладки микроконтроллерных систем с применением современных программных средств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Микропроцессорные системы» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)					
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (<i>при наличии</i>)	36	36			
Самостоятельная работа	63	63			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	+	+			
Контрольная работа(есть, нет)	-	-			
Часы на контроль	45	45			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экз.	экз.			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

Заочная форма обучения (*при наличии*)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ), Лабораторные работы (ЛР),					
Лабораторные работы (ЛР),	12	12			
Самостоятельная работа	153	153			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	+	+			
Контрольная работа(есть, нет)	-	-			
Часы на контроль	9	9			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экз.	экз.			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Причины и значение появления микропроцессоров. Понятие структуры и архитектуры микропроцессора. Основные типы архитектур микропроцессора. Основные узлы архитектуры микропроцессора. Типовая структура микропроцессорной системы (МПС). Микроконтроллер. Примеры МПС на базе однокристалльных МК	2			4	8
2	Однокристалльные микропроцессоры	Общие сведения о микропроцессоре Intel8086. Пример микропроцессорной системы на базе МП КР580ВМ80А. Пример микропроцессорной системы на базе МП К1810ВМ86. Микропроцессор Intel8086: логическая организация и интерфейс; устройство сопряжения с шиной; логические и физические адреса. Операционное устройство и устройство управления МП Intel8086: операционное устройство; интерфейс и реакция устройства управления на внешние сигналы; система команд 1810ВМ86 (Intel8086); форматы команд и способы адресации.	4		8	8	20
3	Организация передачи данных в МПС	Методы и способы передачи данных в МПС. Синхронный и асинхронный методы передачи данных. Программно-управляемый способ передачи данных. Передача данных с использованием прерываний. Передача данных посредством прямого доступа к памяти. Организация передачи данных с использованием прерываний, прямого доступа к памяти. Параллельный программируемый адаптер КР580ВВ55А. Подключение параллельных программируемых адаптеров КР580ВВ55А к ядру микропроцессорной системы. Программируемый контроллер клавиатуры/индикации КР580 ВВ79. Подключение программируемых контроллеров клавиатуры/индикации КР580ВВ79 к ядру микропроцессорной системы			4	5	15
4	Однокристалльные микроконтроллеры	Особенности архитектуры однокристалльных микроконтроллеров. Память данных. Регистры общего			12	32	52

		назначения. Память программ. Подсистема ввода/вывода. Подсистема прерываний. Особенности системы команд микроконтроллеров семейства ВЕ51. Таймеры/счетчика. Последовательный канал UART					
5	Микропрограммируемые микропроцессоры	Обобщённая функциональная схема микропроцессора. Микропрограммное управление выполнением операции. Жесткое управление выполнением операций. Микропроцессорные секции КР804ВС1, К1804ВУ1. VLIW-архитектура			12	8	26
6	Проектирование, текущее состояние и перспективы развития МПС	Обобщенный алгоритм проектирования МПС. Уровни абстрактного представления МПС. Особенности МПС как объекта контроля. Особенности отладки и контроля МПС на различных этапах жизненного цикла. Средства разработки и отладки МПС. Текущее состояние и перспективы развития современных процессоров. Популярные семейства однокристальных микроконтроллеров				6	14
Итого			36		36	63	135

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Причины и значение появления микропроцессоров. Понятие структуры и архитектуры микропроцессора. Основные типы архитектур микропроцессора. Основные узлы архитектуры микропроцессора. Типовая структура микропроцессорной системы (МПС). Микроконтроллер. Примеры МПС на базе однокристальных МК	2			20	22
2	Однокристальные микропроцессоры	Общие сведения о микропроцессоре Intel8086. Пример микропроцессорной системы на базе МП КР580ВМ80А. Пример микропроцессорной системы на базе МП К1810ВМ86. Микропроцессор Intel8086: логическая организация и интерфейс; устройство сопряжения с шиной; логические и физические адреса. Операционное устройство и устройство управления МП Intel8086: операционное устройство; интерфейс и реакция устройства управления на внешние сигналы; система команд 1810ВМ86 (Intel8086); форматы команд и способы адресации.				20	20
3	Организация передачи данных в МПС	Методы и способы передачи данных в МПС. Синхронный и асинхронный методы передачи данных. Программно-управляемый способ передачи данных. Передача данных с	2			24	26

		использованием прерываний. Передача данных посредством прямого доступа к памяти. Организация передачи данных с использованием прерываний, прямого доступа к памяти. Параллельный программируемый адаптер КР580ВВ55А. Подключение параллельных программируемых адаптеров КР580ВВ55А к ядру микропроцессорной системы. Программируемый контроллер клавиатуры/индикации КР580 ВВ79. Подключение программируемых контроллеров клавиатуры/индикации КР580ВВ79 к ядру микропроцессорной системы					
4	Однокристалльные микроконтроллеры	Особенности архитектуры однокристалльных микроконтроллеров. Память данных. Регистры общего назначения. Память программ. Подсистема ввода/вывода. Подсистема прерываний. Особенности системы команд микроконтроллеров семейства ВЕ51. Таймеры/счетчика. Последовательный канал UART	2		12	53	67
5	Микропрограммируемые микропроцессоры	Обобщённая функциональная схема микропроцессора. Микропрограммное управление выполнением операции. Жесткое управление выполнением операций. Микропроцессорные секции КР804ВС1, К1804ВУ1. VLIW-архитектура				20	20
6	Проектирование, текущее состояние и перспективы развития МПС	Обобщенный алгоритм проектирования МПС. Уровни абстрактного представления МПС. Особенности МПС как объекта контроля. Особенности отладки и контроля МПС на различных этапах жизненного цикла. Средства разработки и отладки МПС. Текущее состояние и перспективы развития современных процессоров. Популярные семейства однокристалльных микроконтроллеров				16	16
Итого			6		12	153	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Очная форма обучения

Лабораторная работа №1. Архитектура микропроцессорной лаборатории «КМ1810ВМ86 910»

Лабораторная работа №2. Деасемблирование программ световой и звуковой индикации

Лабораторная работа №3. Режимы работы БИС КР580ВВ55 и БИС КР580ВВ79

Лабораторная работа №4. Порты ввода-вывода однокристалльных микроконтроллеров серии AVR

Лабораторная работа №5. Система внешних прерываний однокристальных микроконтроллеров серии AVR

Лабораторная работа №6. Динамический дисплей на базе семисегментных индикаторов

Лабораторная работа №7. Изучение структуры и принципов функционирования микротренажера МТ1804

Лабораторная работа №8. Изучение структуры и принципа функционирования БИС К1804ВС1

Лабораторная работа №9. Изучение структуры и принципа функционирования БИС К1804ВУ1

Заочная форма обучения

Лабораторная работа №1. Порты ввода-вывода однокристальных микроконтроллеров.

Лабораторная работа №2. Система внешних прерываний однокристальных микроконтроллеров

Лабораторная работа №3. Подключение к микроконтроллеру семисегментных индикаторов и управление их работой

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 7 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: ««Разработка схем и программных модулей на базе микроконтроллеров»»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- представление МПС на различных уровнях абстрагирования («черный ящик», функциональный, программный, логический);
- отладка разработанных программно-аппаратных средств;
- оформление расчетно-пояснительной записки.

Курсовой проект включает в себя графическую часть, программную часть и расчетно-пояснительную записку

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	знать типовые элементы ядра микропроцессорных систем и их функциональное назначение	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать функциональные схемы типовых микропроцессорных систем	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современными методиками разработки программных модулей для микроконтроллеров	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать возможности современных программных средств отладки микроконтроллерных систем	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные программные средства отладки микроконтроллерных систем	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методиками отладки микроконтроллерных систем с применением современных программных средств	Активная работа на лабораторных занятиях, решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, опрос при защите отчетов по лабораторным работам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»; «удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-5	знать типовые элементы ядра микропроцессорных систем и их функциональное назначение	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать функциональные схемы типовых микропроцессорных систем	Решение стандартных и прикладных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть современными методиками разработки программных модулей для микроконтроллеров	Решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать возможности современных программных средств отладки микроконтроллерных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: применять современные программные средства отладки микроконтроллерных систем	Решение стандартных и прикладных задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методиками отладки микроконтроллерных систем с применением современных программных средств	Решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Класс устройств, который содержит некоторое количество микросхем малой и средней степени интеграции, размещенных на платах и соединенных между собой в соответствии с реализуемой устройством функцией так, что любое изменение функции требует изменение схемы

- а) устройства с жесткой логикой,
- б) микропроцессор,
- в) ЭВМ.

2. Программируемый параллельный адаптер KP580BV55 предназначен для

а) обмена информацией периферийного устройства с микропроцессором в параллельном коде,

б) обмена информацией периферийного устройства с микропроцессором в последовательном коде,

в) для задач, не связанных с обменом информацией.

3. Архитектура микропроцессора, отличающаяся ограниченным набором команд фиксированного формата:

- а) CISC,
- б) RISC,
- в) VLIW.

4. Специализированный регистр, предназначенный для фиксации особенностей результата выполненной в АЛУ операции:

- а) регистр признаков,
- б) аккумулятор,
- в) программные счетчик.

5. Intel 8086 (K1810BM86) – по реализации системы команд это

- а) микропроцессор CISC архитектуры,
- б) микропроцессор RISC архитектуры,
- в) микроконтроллер RISC архитектуры.

6. Intel 8086 (K1810BM86) по реализации памяти имеет архитектуру

- а) принстонскую,
- б) гарвардскую,
- в) московскую.

7. Для каких целей в микросхемах используется сигнал OE?

- а) вход разрешения передачи данных (управление третьим состоянием шины);
- б) выход сигнала, подтверждающего передачу данных;
- в) вход разрешения чтения данных.

8. Для каких целей используется в микросхемах сигнал GND?

- а) общий (земля);
- б) сигнал глобального запрещения передачи данных;
- в) такого сигнала нет.

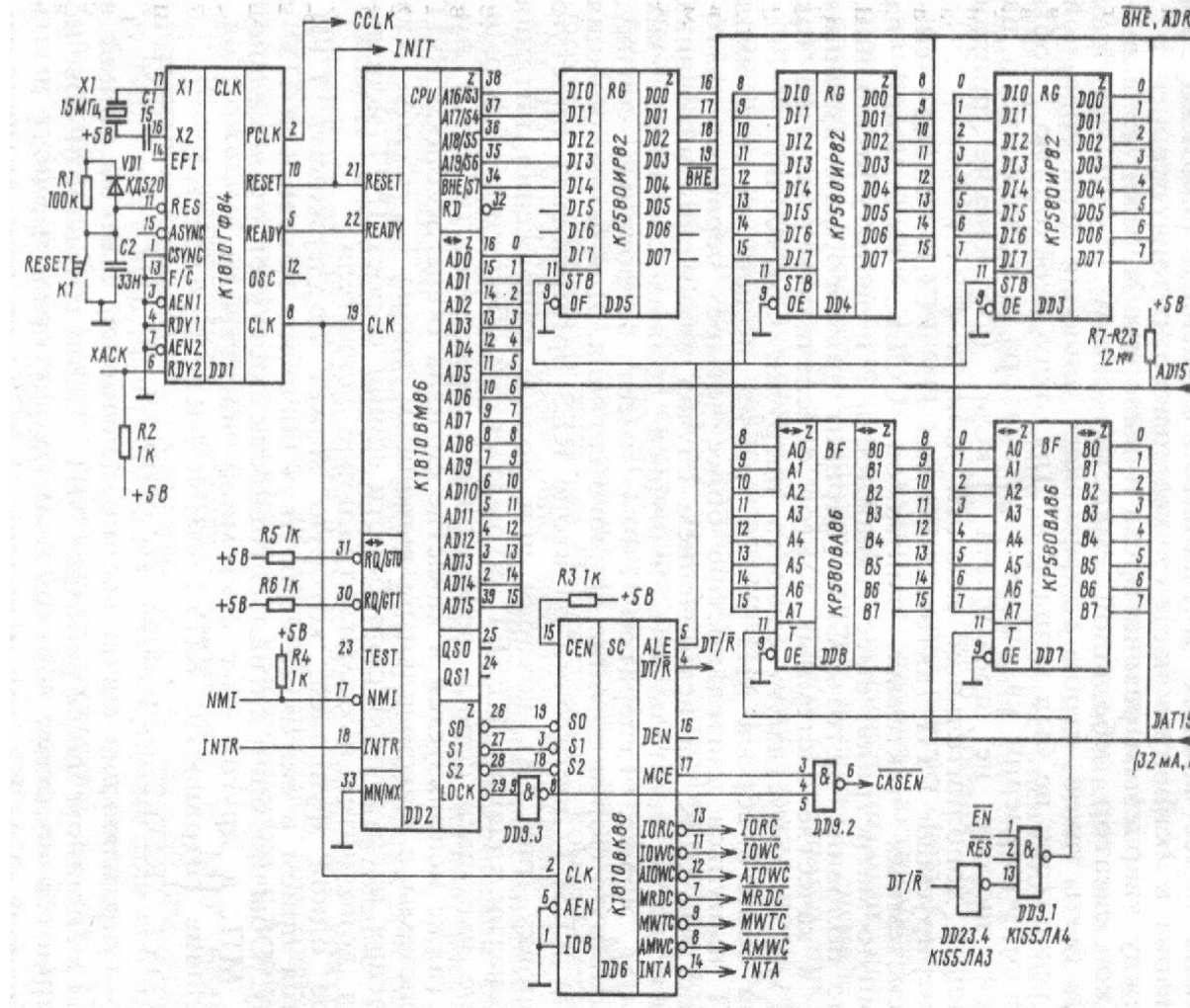
9. Посредством каких аппаратных средств микроконтроллер взаимодействует с внешней средой

- а) посредством портов ввода/вывода,
- б) посредством специализированных контроллеров,

- в) микроконтроллер не взаимодействует с внешней средой.
10. Память данных микроконтроллера реализована на
- ОЗУ,
 - ПЗУ.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Проанализируйте выше представленную схему и ответьте на вопросы



- МПС разработана на базе микропроцессора
 - K1810BM86,
 - K1810GF84,
 - KP580IP82,
 - KP580BA86,
 - K1810BK88.
- Процессор, на базе которого разработана МПС, является
 - однокристальным,
 - многокристальным.
- Тактовый генератор представлен БИС
 - K1810BM86,
 - K1810GF84,
 - KP580IP82,
 - KP580BA86,
 - K1810BK88.

4. Системный контроллер реализован на базе БИС

- а) K1810BM86,
- б) K1810ГФ84,
- в) KP580ИР82,
- г) KP580BA86,
- д) K1810BK88.

5. Микропроцессор работает в режиме

- а) минимальном,
- б) максимальном.

6. В МПС возможен обмен данными посредством прерываний

- а) да,
- б) нет.

7 В МПС возможен обмен данными в режиме программно-управляемой передачи данных, инициируемой микропроцессором

- а) да,
- б) нет.

8. Разрядность шины данных/адреса

- а) 8,
- б) 16,
- в) 32.

9. Сигнал начальной установки

- а) RESET,
- б) RD,
- в) READY.

10 Сигнал чтения

- а) RESET,
- б) RD,
- в) READY.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. На шину адреса МПС на базе Intel 8086 при обращении к памяти поступает

- а) физический адрес;
- б) логический адрес;
- в) базовый адрес

2. Базовый адрес ячейки памяти – ABCDH, логический адрес ячейки памяти 3456H. Физический адрес ячейки памяти

- а) ABCD0H,
- б) D234H,
- в) AF126H

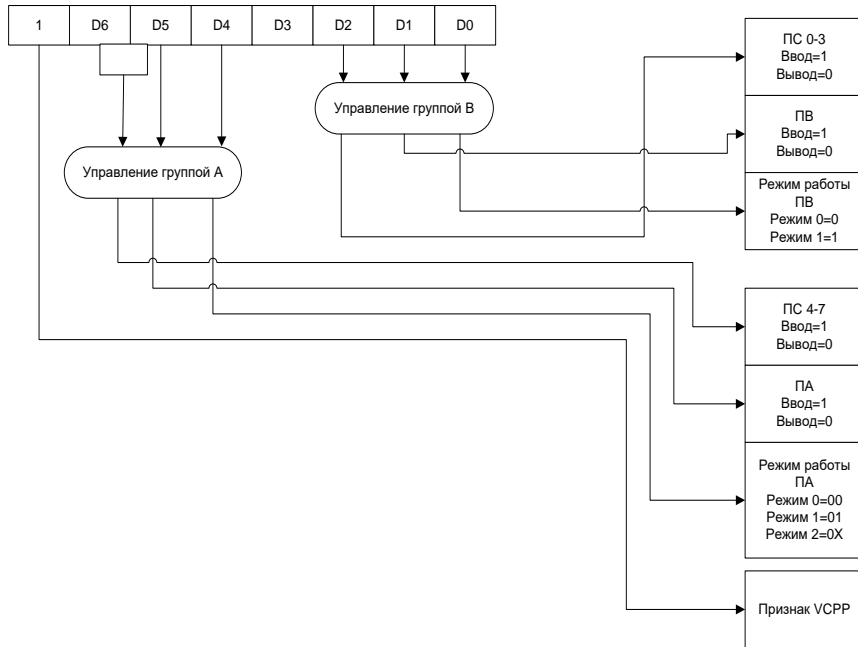
3. На микротренажере МТ1804 (процессор четырехразрядный) выполняется следующая последовательность микроопераций

- 3→R0,
- R0+5→R1

Будет ли установлен признак отрицательного результата в регистре признаков?

- а) да,
- б) нет.

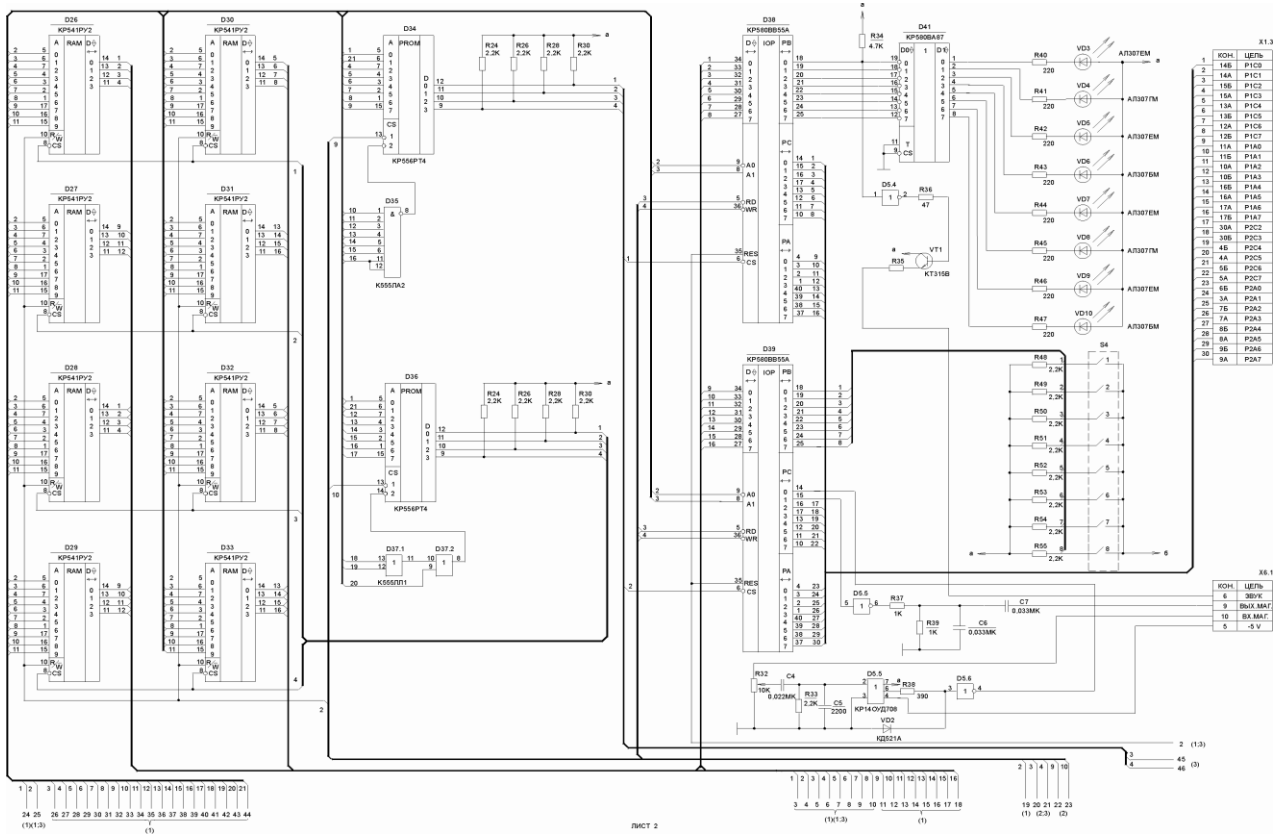
4. Формат управляющего слова адаптера КР580ВВ55 представлен на рисунке ниже.



Для настройки портов адаптера на вывод в режиме 0 в регистр управляющего слова необходимо записать код

- а) 80H,
- б) 00H.

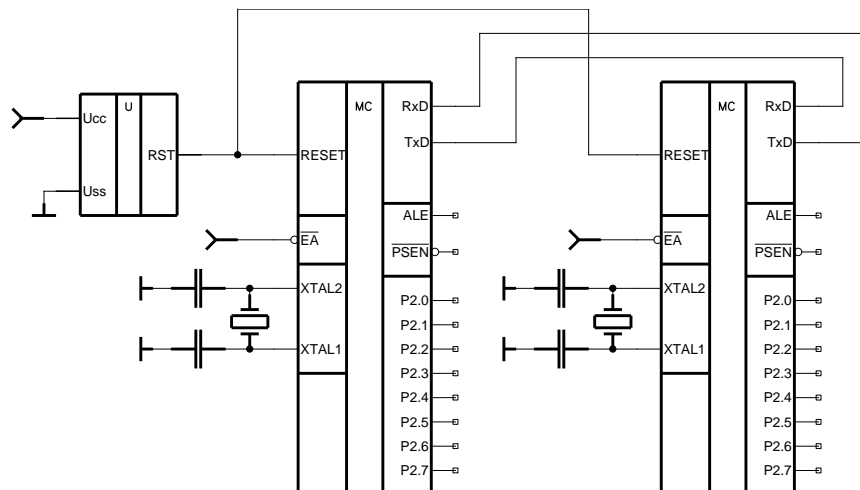
5. Проанализируйте схему, представленную на рисунке. Линия **а** подключена к источнику напряжения +5В, линия **б** – к земле. Какой сигнал необходимо записать в порт В схемы D38, чтобы светодиоды светились



- а) FFH
- б) 00H

6. Проанализируйте функциональную схему, представленную на рисунке ниже. Основное назначение этой МПС

- а) обмен данными в последовательном коде между двумя микроконтроллерами через UART;
- б) обмен данными в последовательном коде между двумя микроконтроллерами через SPI;

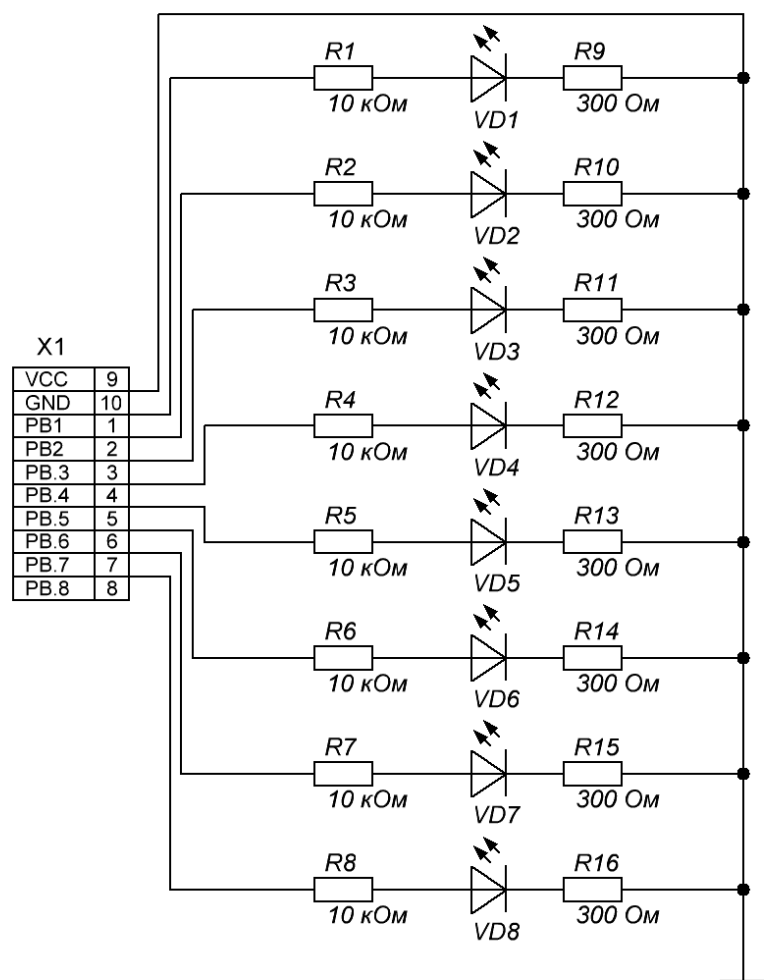


7. Процедура main() управляющей программы микроконтроллера должна или представлять собой бесконечный цикл или заканчиваться бесконечным циклом?

- а) да,
- б) нет.

8. Проанализируйте схему подключения светодиодов к микроконтроллеру. Приведенный ниже фрагмент программного кода предназначен для управления состоянием светодиодов:

```
...  
for(;;)  
{  
  PB=0xAA;  
  delay_ms(200);  
  PB=0x55;  
  delay_ms(200);  
};  
...
```



В результате выполнения программного кода светодиоды будут в бесконечном цикле

а) мигать в шахматном порядке по схеме

10101010

01010101

10101010

01010101

...

б) мигать по схеме галопирующего кода

11111111

00000000

11111111

00000000

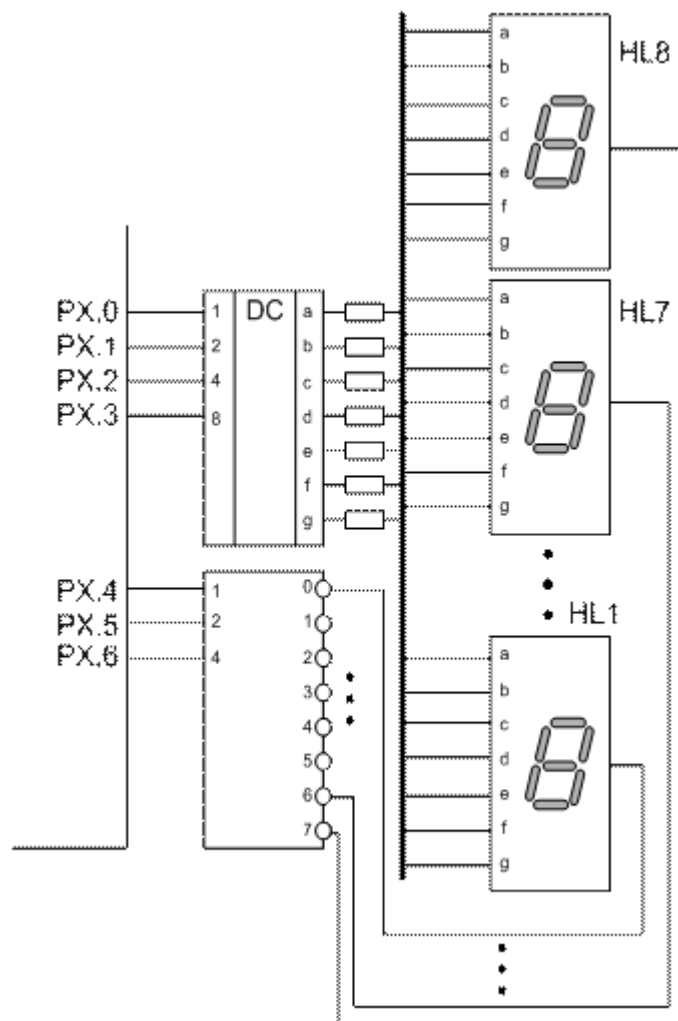
...

9) Проанализируйте схему, представленную ниже. Что представляет собой ИС, подключенная к ножкам РХ.4, РХ.5, РХ.6 микроконтроллера

а) дешифратор,

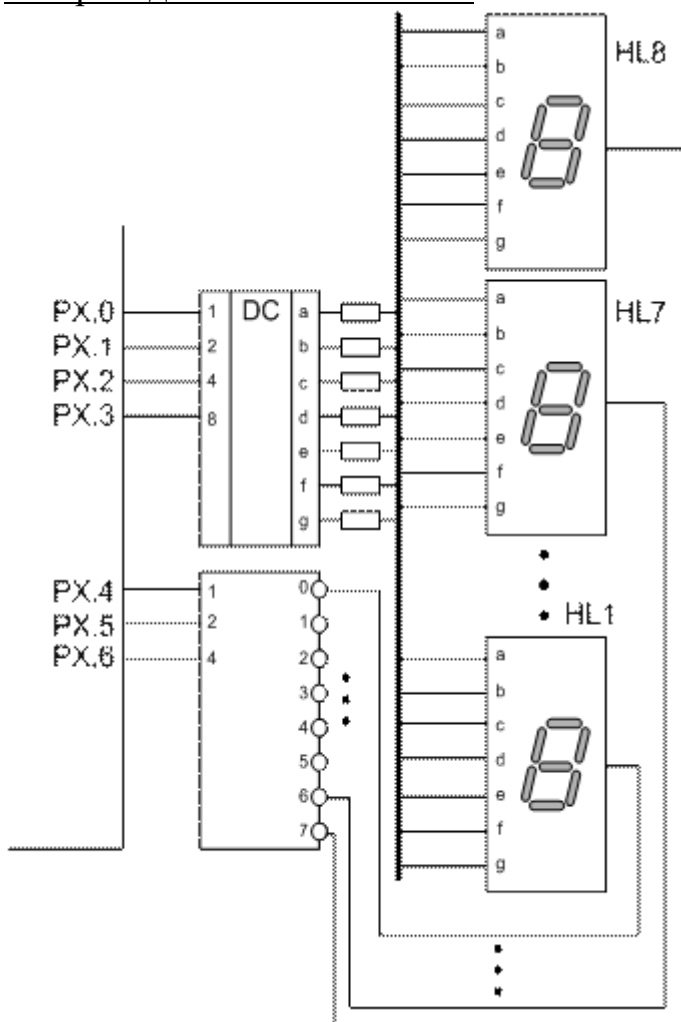
б) мультиплексор,

в) буферный регистр;



10) Проанализируйте схему, представленную ниже. Выберите **неправильный** ответ. ИС, подключенная к ножкам 4, 5, 6 микроконтроллера, позволяет

- а) управлять питанием индикаторов,
- б) управлять свечением индикаторов,
- в) в последовательном коде подавать на индикатор символ, который должен высветиться.



7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

1. Причины и значения появления микропроцессоров
2. Понятия структуры и архитектуры микропроцессора. Типовая структура микропроцессорной системы.
3. Однокристальный микропроцессор Intel 8086
4. Контроллер клавиатуры/дисплея KP580BB79: общие характеристики, программистская модель.
5. Адаптер параллельного ввода/вывода KP580BB55.
6. Семейства микроконтроллеров серии AVR.
7. Структура микроконтроллера серии Atmega: общие характеристики.
8. Оперативная память данных МК серии AVR. Память программ МК серии AVR. Энергонезависимая память данных МК серии AVR.

9. Набор периферийных устройств серии AVR.
10. Регистры ввода-вывода МК серии AVR.
11. Порты ввода/вывода МК серии AVR.
12. UART/USART МК серии AVR.
13. Таймеры/счётчики МК серии AVR.
14. Назначение системы прерываний МК серии AVR.
15. CISC архитектура.
16. RISC архитектура.
17. VLIW-архитектура
18. Синхронная передача данных.
19. Асинхронная передача данных.
20. Программно-управляемая передача данных. Передача данных по запросу на прерывания. Передача посредством прямого доступа к памяти.
21. Организация управления процессом обработки данных.
22. Вычислительная секция K1804BC1. Секция управления адресом микрокоманды K1804BY1.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается в 2 балла, задача оценивается в 3 баллов (2 балла за верное решение и 1 балл за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 3 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 3 до 5 баллов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 8 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Однокристалльные микропроцессоры	ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
3	Организация передачи данных в МПС	ПК-5, ПК-6	Тест, защита лабораторных работ,

			защита реферата, требования к курсовому проекту
4	Однокристалльные микроконтроллеры	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита реферата, требования к курсовому проекту
5	Микропрограммируемые микропроцессоры	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту
6	Проектирование, текущее состояние и перспективы развития МПС	ПК-5, ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Петрухнова Г. В. Разработка схем и программ на основе микроконтроллера K1816VE51: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорные системы» для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети») заочной формы обучения/ Воронеж: ВГТУ, 2018.

2. Петрухнова Г. В. МУ к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Микропроцессорные системы» по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленность «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения Воронеж: ВГТУ, 2015

3. Петрухнова Г. В. «Разработка микропроцессорных систем на основе однокристальных микроконтроллеров семейства Atmega» МУ по дисциплине «Микропроцессорные системы» по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения/ Воронеж: ВГТУ, 2015

4. Петрухнова Г. В. МУ «Проектирование микропроцессорных систем на основе однокристальных микроконтроллеров» к выполнению курсового проекта по дисциплине «Микропроцессорные системы» по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» заочной сокращенной формы обучения/ Воронеж: ВГТУ, 2015

5. Петрухнова Г. В. Основы программирования микропроцессорной лаборатории «KM1810VM86 910»: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорные системы» для студентов специальности 230100.62 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети») очной формы обучения/ Воронеж: ВГТУ, 2014

6. Петрухнова Г. В. Методические указания «Однокристальный микроконтроллер K1816VE51» к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорные системы» для студентов специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» заочной сокращенной формы обучения/ Воронеж, Воронеж: ВГТУ, 2010

7. Петрухнова Г. В., Тюрин С.В. «Микропрограммные вычислители»: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Микропроцессорные системы» для бакалавров специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения/ Воронеж: ВГТУ, 2013

8. Петрухнова Г. В., Тюрин С.В. Узлы микропроцессорной лаборатории «KM1810VM86910/ Воронеж, ВГТУ, 2010

9. Петрухнова Г. В. Архитектура и эволюция микропроцессоров/ Воронеж, ВГТУ, 2011

10. Петрухнова Г. В. Однокристальные микроконтроллеры семейства VE51/ Воронеж, ВГТУ, 2010

11. Гуров В.В. Микропроцессорные системы/ НИЦ ИНФРА-М, 2017
12. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника/ СПб.: БХВ, 2007
13. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики/ М.:Энергомашиздат, 1987
14. Щелкунов Н.Н., Дианов А.П. Микропроцессорные средства и системы/ М.:Радио и связь, 1989
15. Микропроцессоры: В 3 кн. : Учебник для ВТУЗов/ Под ред. Л.Н. Преснухина,/ М.: Высшая школа, 1986
16. Микропроцессорные комплексы интегральных схем. Состав и структура: Справочник/ Под ред. А.А.Васенкова, В.А.Шахнова, М.: Радио и связь, 1982
17. Микропроцессоры и микропроцессорные комплексы интегральных схем: Справочник в 2-х кн./ Под ред. В.А. Шахнова, 1988
18. Александров Е.К. и др. Микропроцессорные системы/ Санкт-Петербург: Политехника. 2012
19. Белов А.В. Самоучитель разработчика устройств на микроконтроллерах AVR/ СПб: Наука и техника. 2008. ЭБС «Лань»
20. Петрухнова Г.В. Проектирование микропроцессорных систем на основе микроконтроллеров: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети») очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. – 29 с
21. Системы и средства информатики. Научный журнал Российской академии наук/ ЭБС e-library
22. Инфооматизация и связь. Научно-практический журнал/ ЭБС e-library
23. Радиотехника и электроника. Научный журнал/ ЭБС e-library
24. Журнал радиоэлектроники. Научное издание/ ЭБС e-library
25. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ и проектов для студентов направлений 09.03.01, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Н.И. Гребенникова, В.В. Сафронов, А.М. Нужный, А.В. Барабанов, Воронеж, 2020. 20 с.
26. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020. – 14 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft Visual Studio Community Edition,
- Arduino Uploader,
- CodeVisionAVR,
- AVR Studio

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>
- <https://metanit.com/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
- <https://docs.microsoft.com/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 307 (Лаборатория микропроцессорной техники)
- 309 (Лаборатория телекоммуникационных систем)
- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)

- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))

- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Микропроцессорные системы» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта, сдачей экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов;

	<ul style="list-style-type: none"> - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--