

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств



УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко
в г. Рыбница, профессор

Павлинов И.А.

10

10

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2020 / 2021 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И МИКРОПРОЦЕССОРЫ
В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ»**

Направление подготовки:

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки

«Автоматизация технологических процессов и производств»

квалификация (степень) выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

заочная

набор 2016 г.

Рыбница 2020

Рабочая программа дисциплины «*Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления*» / сост. В.Е. Федоров – Рыбница: ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», 2020 – 14 с.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ БЛОКА Б.1.ОД.12 ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.04 —«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом №200 Министерства образования и науки Российской Федерации от 15.03.15 г.

Составитель _____ В.Е. Федоров, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» являются:

- освоение студентами принципов построения микропроцессорных систем и овладение основными приёмами и методами их проектирования;
- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования встраиваемых микропроцессорных систем;
- приобретение навыков разработки аппаратно-программных комплексов на основе встраиваемых микропроцессорных систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование знаний о конструкции, архитектуре, элементной базе и принципах построения промышленных цифровых устройств: от электронных датчиков, до программируемых логических контроллеров;
- знакомство с устройством основных узлов промышленных контроллеров: цифровыми входами\выходами, аналоговыми входами\выходами, коммуникационными интерфейсами, схемой питания и т. п.;
- роль микроконтроллеров и микропроцессоров в системах управления, аппаратные и программные аспекты при работе с микроконтроллерами, решение типовых прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП).

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б.1.В.ОД.12 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Успешное изучение дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» предполагает необходимы знания базовых понятий информатики и вычислительной техники, роли и значения информатики в современном обществе, форм представления и преобразования информации в компьютере; умения применять вычислительную технику для решения практических задач, оперировать элементами алгебры логики. Владеть навыками работы на персональном компьютере.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Электроника», «Электротехника», «Вычислительные машины, системы и сети пневмоавтоматики», «Технические средства автоматизации и управления», «Информатика».

Знания, полученные по освоению дисциплины, могут быть использованы на практике, как в самостоятельном порядке, так и существенно дополнять знания от дисциплин: «Элементы электроавтоматики», «Автоматизация технологических процессов», «Технические средства автоматизации», «Программирование контроллеров», а также при освоении программы подготовки.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК-3	Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-5	Способностью к самоорганизации и самообразованию
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-2	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-3	Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-9	Способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления.

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- основные понятия и методы анализа электрических цепей, в частности:
- законы Ома, Джоуля–Ленца, Кирхгофа;
- основы расчета линейных цепей постоянного тока;
- основные типы полупроводниковых приборов;
- элементы обозначений электронных устройств;
- теорию рядов и гармонический анализ;
- основы построения и архитектуру современных встраиваемых микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК);
- методы проектирования микропроцессорных систем (МПС);
- средств разработки и отладки МПС.

3.2. Уметь:

применять математические методы для решения прикладных задач электротехники и электроники, в частности:

- выполнять расчет многоконтурных электрических цепей;
- решать задач на предельно допустимые режимы по току и мощности;
- применять правила Кирхгофа для цепей с несколькими узлами;
- формировать электронные схемы по заданным параметрам;
- измерять напряжение и ток в реальных электронных цепях;
- оценивать погрешность измерений и расчетов;

- применять микропроцессорные комплекты и МК различных серий при проектировании МПС;
- решать вопросы системотехнического и схемотехнического проектировании МПС различной конфигурации;
- разрабатывать программное обеспечение МПС;
- применять аппаратно-программные средства отладки на всех этапах жизненного цикла МПС.

3.3. Владеть:

- методами решения основных задач для линейных цепей;
- методами работы с современной электронно–измерительной аппаратурой
- навыками проектирования, программирования и отладки МПС.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма итогового контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. зан.		
9	2,5/90	10	6		4	71	Экзамен
Итого:	2,5/90	10	6		4	71	9

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	МПС в современной технике, классификация, сферы применения	81	6	4	-	71
Итого:		81	6	4		71

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1		2	Классификация микропроцессорных систем, основные производители микропроцессоров.	Интерактивная презентация
2		2	Сферы и особенности применения микропроцессоров.	Интерактивная презентация
3		2	Система команд, структура программы, настройка стека и портов, примеры программ.	Интерактивная презентация
Итого		6		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	№ разд. дисц-ны	Объем часов	Тема практического занятия	Уч.-нагл. пособия
1		2	Классификация прерываний и исключений. Обработка прерываний в реальном и защищенном режимах.	Электрон. метод. м.
2		2	Архитектура МК, основанная на концепции отдельных шин и областей памяти для данных и для команд (гарвардская архитектура)	Электрон. метод. м.
Итого:		4		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Применение микропроцессорных систем в современной технике	9
	2	Классификация микропроцессорных систем, основные производители микропроцессоров, сферы применения.	9
Раздел 2	3	Таймер-счетчики. На примере микропроцессорного семейства AVR, принцип работы, описание 8-битных и 16-ти битных таймер-счетчиков, отличия, характеристики, программирование.	9
	4	Таймер-счетчики в режиме ШИМ. На примере микропроцессорного семейства AVR, принцип работы, программирование. Система команд, структура программы, настройка стека и портов, примеры программ.	12
Раздел 3	5	Микропроцессоры AT91RM9200, обзор, архитектура, регистры общего назначения, организация стека, система прерываний, порты ввода-вывода.	12
	6	Примеры практических систем, построенных на основе микроконтроллеров архитектуры ARM: МОБИС-Т (ARM7), ВПП-МК (ARM9). Средства разработки ПО для микроконтроллеров с архитектурой ARM7, ARM9.	12
Раздел 4	7	Уровни представления микропроцессорной системы. Этапы разработки микропроцессорной системы. Источники ошибок при разработке и эксплуатации.	12
	8	Методы коррекции аппаратно-программных сбоев. Пример разработки микропроцессорной системы.	15
Итого:			71

5. Курсовые работы - не предусмотрены учебным планом

Темы контрольной работы:

1. Определение микропроцессора, микропроцессорных средств, микропроцессорной системы.

2. Машинный такт, машинный цикл.
3. Типовая структура микропроцессора.
4. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), функции АЛУ.
5. Классификация микропроцессоров, области применения.
6. Отличительные особенности RISC микропроцессоров от CISC.
7. Устройство управления (УУ), функции УУ.
8. Стек, указатель стека, принцип работы стека.
9. Понятие интерфейса ввода/вывода в микропроцессорной технике.
10. Статические запоминающие устройства.
11. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы
12. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): однократно программируемые ПЗУ, многократно программируемые ПЗУ.
13. Последовательность работы микропроцессора (i8080) с использованием упрощенных структурных схем УУ, АЛУ и типовой структуры микропроцессора на примере команды: ADD A,M. Исходные данные: A = 5h, H = 10h, L = 15h, ((H,L)) = 4h, PC = 0023h.
14. Механизмы реализации подпрограмм в машинной программе, реализация условных и безусловных переходов.
15. Динамические запоминающие устройства.
16. Запоминающие устройства с произвольной выборкой
17. Электрически стираемые ПЗУ (EEPROM, FLASH).
18. Прерывание, обработчик прерывания, работа микропроцессора.
19. Понятие шины в микропроцессорной технике.
20. Последовательный интерфейс. Основные отличия последовательного интерфейса от параллельного интерфейса.
21. Микропроцессорные интерфейсы: UART, I2C, SPI. Сопряжение микроконтроллера с периферийными интегральными схемами с использованием этих интерфейсов.

6. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, занятия проводятся в комбинированном формате.

Необходимо использовать активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Для закрепления знаний студентов по каждому разделу курса «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» проводятся лабораторные занятия, целью которых является формирование навыков самостоятельной работы по решению задач.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

ТЕСТ №1

1. По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры:

- А) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
- Б) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
- В) однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные;

- Г) одноразрядные, многоразрядные и многоадресные секционные.
2. Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это:
- А) Макроархитектура;
 - Б) Микроархитектура;
 - В) Миниархитектура;
 - Г) Моноархитектура.
3. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?
- А) с помощью шины данных;
 - Б) с помощью шины адреса;
 - В) с помощью шины управления;
 - Г) с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
4. Что называется Вводом/выводом (ВВ)?
- А) передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами (ВУ);
 - Б) разрядностью, т.е. максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;
 - В) адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;
 - Г) поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.
5. Что является структурным элементом формата любой команды?
- А) Регистр;
 - Б) Адрес ячейки;
 - В) Операнд;
 - Г) Код операции (КОП).
6.- это процедура или схема преобразования информации об операнде в его исполнительный адрес.
- А) Режим кодирования памяти;
 - Б) Режим адресации памяти;
 - В) Режим формата памяти;
 - Г) Режим обслуживания памяти.
7. Одним из способов обмена памяти к внешним устройствам является:
- А) Режим прямого доступа к памяти;
 - Б) Режим формирования сигналов прерываний в памяти;
 - В) Режим программного управления памятью;
 - Г) Режим обслуживания памяти.
8. Команды распределяют: по функциональному назначению, передача данных, обработка данных, передача управления и
- А) без адресное;
 - Б) одноадресное;
 - В) дополнительное;
 - Г) двухадресное.
9.- микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются устройством управления.
- А) Универсальные микропроцессоры;
 - Б) Цифровые микропроцессоры;
 - В) Асинхронные микропроцессоры;
 - Г) Синхронные микропроцессоры.
10. - могут быть применены для решения широкого круга разнообразных задач (их эффективная производительность слабо зависит от проблемной специфики решаемых задач)
- А) Универсальные микропроцессоры;
 - Б) Цифровые микропроцессоры;

- В) Асинхронные микропроцессоры;
Г) Синхронные микропроцессоры.
11. - различные микроконтроллеры, ориентированные на выполнение сложных последовательностей логических операций, математические МП, предназначенные для повышения производительности при выполнении арифметических операций за счет, например, матричных методов их выполнения.
А) Универсальные микропроцессоры;
Б) Синхронные микропроцессоры;
В) Цифровые микропроцессоры;
Г) Специализированные микропроцессоры.
12. - это обрабатывающее и управляющее устройство, выполненное с использованием технологии БИС и обладающее способностью выполнять под программным управлением обработку информации, включая ввод и вывод информации, арифметические и логические операции и принятие решений.
А) Процессор;
Б) Микропроцессор;
В) Контроллер;
Г) Микроконтроллер.
13. - это микропроцессорное устройство ориентированное не на производство вычислений, а на реализацию заданной функции управления.
А) Мини-ЭВМ;
Б) Микро-ЭВМ;
В) Контроллер;
Г) Микроконтроллер.
14. По какой шине передаются лишь выходные сигналы микропроцессора?
А) Шина управления;
Б) Шина данных;
В) Шина адреса;
Г) Здесь нет нужной шины.

ТЕСТ №2

15. Что является важной характеристикой команды?
А) Формат;
Б) Процесс;
В) Функциональное назначение;
Г) Адрес.
16. Какой из одной букв обозначается разрядность МП?
А) m;
Б) a;
В) r;
Г) Z.
17. это вычислительная или управляющая система выполненная на основе одного или нескольких МП содержащая БИС постоянной и оперативной памяти, БИС управления вводом и выводом информации и оснащенная необходимым периферийным оборудованием (дисплей, печатающее устройство, накопители на магнитных дисках и т. п.).
А) Универсальные - ЭВМ;
Б) Мини-ЭВМ;
В) Цифровые – ЭВМ;
Г) Микро-ЭВМ.
18. Что означает БУПРПР?

- А) База управления последовательности работы программы реестра;
- Б) Блок управления порядковой работы программы регистра;
- В) Блок управления прерыванием работы процессора;
- Г) База управлением прерывания работы регистра.

19. Что означает БЗП?

- А) Блок защиты памяти;
- Б) База защиты прерывания;
- В) Блок защиты процессора;
- Г) База защиты процессора.

20. Что означает БС?

- А) Блок синхронизации;
- Б) База синхронизации;
- В) Верно и А и Б;
- Г) Здесь нет правильных ответов.

21. Что означает БУФКА?

- А) Блок управления форматированием кода адреса;
- Б) Блок управление формата кода адресов;
- В) База управления форматированием контроллером адреса;
- Г) Блок управления формированием кодов адресов.

22. Что означает БУВВ?

- А) Блок управления выполнением вводом;
- Б) Блок управления ввода/вывода
- В) Блок управления виртуального ввода;
- Г) Блок управления виртуального вывода;

23. Что означает БУПК?

- А) Блок управления последовательности команд;
- Б) Блок управления прерывания контроллера
- В) Блок управления процессора команд;
- Г) Блок управления памяти команд.

24. Что означает БУВО?

- А) Блок управления вводом операции;
- Б) Блок управления выводом операции;
- В) Блок управления виртуальной операции;
- Г) Блок управления выполнением операции.

25. Чем характеризуется МП?

- А) Режимом кодирования памяти;
- Б) Вводом\Выводом;
- В) Тактовой частотой, Разрядностью.
- Г) Логическим управлением.

26. В общем случае под Архитектурой ЭВМ понимается

- А) абстрактное представление машины в терминах основных функциональных модулей языка ЭВМ, структуры данных;
- Б) микропроцессоры включающие в себя систему команд во времени, наличии дополнительных устройств в составе микропроцессора принципы и режимы ЭВМ;
- В) только одна программа;
- Г) абстрактные операции ЭВМ которые имеют одинаковый интерфейс и подключены к единой информационной магистрали.

27. В микропроцессорах используют два метода выработки совокупности функциональных управляющих сигналов:

- А) однокристалльный и многокристалльный;
- Б) функциональный и тактовый;
- В) программный и микропрограммный;
- Г) универсальный и цифровой.

28. За счёт чего можно расширить операционные возможности микропроцессора?

- А) за счёт увеличения числа ПЗУ;
- Б) за счёт увеличения числа памяти данных;
- В) за счёт увеличения числа регистров;
- Г) за счёт увеличения числа сигналов.

29. Что означает PrCOZY?

- А) различные секционные многокристальные запоминающие устройства;
- Б) регистровое сверхоперативное запоминающие устройства;
- В) различные сверхоперативные звуковые устройства;
- Г) реестровое сверхоперативное запоминающие устройства.

30. Что является важнейшим структурным элементом формата любой команды?

- А) КОП;
- Б) Операнд;
- В) адрес ячейки;
- Г) Регистр.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ:

1. В	6. Б	11. Г	16. А	21. Г	26. А
2. А	7. А	12. Б	17. Г	22. Б	27. В
3. В	8. В	13. Г	18. В	23. А	28. В
4. А	9. Г	14. В	19. А	24. Г	29. Б
5. Г	10. А	15. А	20. А	25. В	30. А

Вопросы к экзамену:

1. Микропроцессор. Классификация микропроцессоров.
2. Структура типового микропроцессора. АЛУ.
3. Принципы построения микропроцессорных систем.
4. Составные части микропроцессорной системы (МПС).
5. Режимы работы микропроцессоров.
6. Гарвардская и фон-неймановская архитектуры микропроцессорной системы.
7. Шины микропроцессорной системы.
8. Циклы обмена информацией в микропроцессорных системах (МПС).
9. Сегментирование памяти
10. Способы адресации операндов в микропроцессорах.
11. Регистры микропроцессора.
12. Основные характеристики микроконтроллеров серии PIC.
13. Классификация и структура микроконтроллеров.
14. Память программ и данных микроконтроллера.
15. Генератор тактовых импульсов МК.
16. Команды пересылки МК.
17. Арифметические команды МК.
18. Логические команды МК.
19. Команды управления МК.
20. Команды вызова подпрограмм МК.
21. Специальные регистры МК.
22. Основные составные блоки однокристального микроконтроллера.
23. Стек. Принцип работы стека?
24. Как определяется адрес операнда с косвенной адресацией.
25. Какие действия выполняет МП при поступлении запроса прерывания в режиме прерывания?
26. Какие действия выполняет МП при переходе к подпрограмме обработки прерываний?

27. В чем состоит особенность динамических ОЗУ? На основе каких типов транзисторов они строятся и почему?
28. Назовите основные составные блоки ОМК.
29. Объясните структуру и принцип функционирования блока управления ОМК.
30. Назовите назначение и режимы работы таймеров.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Преснухин, Л.Н. Микропроцессоры / Л.Н. Преснухин. - М.: Высшая школа, 2015. - 351 с.
2. Холленд, Р. Микропроцессоры и операционные системы / Р. Холленд. - М.: М., Энергоатомиздат, 2015
3. Барабанов, Ю.А. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики распределительных сетей / Ю.А. Барабанов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. - 172 с.
4. Гуревич, В.И. Уязвимости микропроцессорных реле защиты: проблемы и решения / В.И. Гуревич. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 256 с.
5. Калашников, В.И. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник / В.И. Калашников. - М.: Academia, 2015. - 384 с.
6. Карташов, Б.А. Компьютерные технологии и микропроцессорные средства в автоматическом управлении / Б.А. Карташов. - Рн/Д: Феникс, 2016. - 380 с.
7. Мельников, В.П. Исследование систем управления: Учебник для академического бакалавриата / В.П. Мельников, А.Г. Схиртладзе. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 447 с.
8. Николаев, А.Б. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте: учебник / А.Б. Николаев. - М.: Academia, 2018. - 288 с.
9. Микушин, А.В. Цифровые устройства и микропроцессоры / А.В. Микушин. - СПб.: ВHV, 2010. - 832 с.
10. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: Учебное пособие / В.Я. Хартов. - М.: Academia, 2017. - 320 с.
11. Баранов В.Н. «Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы», 2-е изд. испр. М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006.- 288с.
12. Горюнов А.Г., Ливенцов С.Н. Архитектура микроконтроллера IN-TEL 8051. - Томск: ТПУ, 2005. - 80с.
13. Ливенцов С.Н., Вильнин А.Д., Горюнов А.Г. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2007. - 118с.
14. Микропроцессоры: в 3-х кн. / под ред. С. В. Преснухина. – М.: Высшая школа, 2006. – Кн.1. – 495 с. – Кн. 2. – 383 с.
15. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс./Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006.- 272с.
16. Ревич Ю. В. «Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке Ассемблера». — 2-е изд., испр. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 352 с
17. Хартов В.Я. «Микроконтроллеры AVR. Практикум для начинающих. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007. – 240с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке Ассемблера. – СПб., 2011. – 127с.
2. Комаров А. В. Введение в микропроцессоры: Конспект лекций по курсу «Микропроцессорные устройства». – Обнинск: ИАТЭ, 1998.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

- 1) ОС Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP;
- 2) MS Office (Word, PowerPoint);
- 3) Математический пакет Matlab, The MathWorks, Inc, версия 6.5.0.180913a (R13) и новее.

Интернет-ресурсы:

1. www.edu.ru - Российское образование. Федеральный портал
2. www.exponenta.ru - Образовательный математический сайт.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- компьютерный класс для проведения расчетно-графических работ по электроизмерительным устройствам;
- специализированная аудитория для проведения практических занятий по электромеханическим и измерительным устройствам;
- учебные аудитории, читальный зал и абонемент филиала.

Используемая техника: - мультимедийный проектор;

- экран;
- компьютер;
- канал Интернет;
- компьютерный класс для самостоятельной работы студентов.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая программа по дисциплине «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и учебного плана по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств».

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 5 группа РФ16ВР62АТ1 семестр 9

Преподаватель-лектор Федоров Владимир Евгеньевич

Преподаватели, ведущие практические занятия Федоров Владимир Евгеньевич

Кафедра автоматизация технологических процессов и производств

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам (если введена модульно-рейтинговая система):

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б)	Количество ЗЕ
Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления	бакалавриат	В	2,5
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:			
Электрические измерения электрических и неэлектрических величин, физика			
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)			

Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество Баллов
Тест №1	T1	аудиторная	10	25
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ (аттестация)	Экзамен		15	25
Тест №2	T2	аудиторная	10	25
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	Контрольная работа		15	25
Итого			50	100

Составитель _____

доцент В.Е. Фёдоров

Зав. кафедрой автоматизации
технологических процессов и производств _____

доцент В.Е. Фёдоров

Согласовано:

Директор филиала
ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница



профессор И.А. Павлинов