

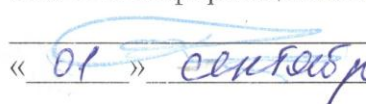
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менедж-
мента и информационных технологий

 Баркалов С.А.
« 01 » сентября 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**«Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных
системах»**

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов
и производств»

Профиль: «Автоматизация и управление робототехническими комплексами и
системами в строительстве»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Авторы программы  к.т.н., доцент Пыльнев В.Г.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических
процессов и производств « 31 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  В.Е. Белоусов

ВОРОНЕЖ 2017

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью изучения дисциплины является усвоение студентами основ микропроцессорной техники, методов построения и функционирования микропроцессоров, использования и программирования микропроцессорных устройств для создания автоматизированных и автоматических систем регулирования и управления технологическими процессами и производствами.

1.2 Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление с общими вопросами организации микропроцессоров и микропроцессорных систем, систем ввода-вывода информации, основными принципами построения микрокомпьютеров (микро-ЭВМ);
- изучение логических, математических и технических основ построения микропроцессоров и микропроцессорных систем;
- уяснение логики построения цифровых элементов, а на их основе □ запоминающих и процессорных устройств, интерфейсов;
- усвоение основных принципов представления чисел в различных системах счисления, способов преобразования чисел из одной системы счисления в другую, правил алгебры логики, принципов функционирования комбинационных и последовательностных устройств, элементов программирования микропроцессоров в машинных кодах и на языке ассемблера;
- приобретение навыков работы с учебно-лабораторным стендом «Основы автоматизации и вычислительной техники» (ОАВТ).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» относится к дисциплинам по выбору Вариативной части Блока 1, индекс по учебному плану Б1.В.ДВ.6.

Изучение дисциплины «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: Математика; Автоматизация строительного производства; Экономика и управление производством; Безопасность жизнедеятельности; Материаловедение; Автоматизация технологических процессов в строительстве; Системы и средства автоматизации в строительстве.

Дисциплина «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла: Автоматизированные системы управления зданий и сооружений, Силовые установки наземных транспортно-технологических комплексов и выпускной квалификационной работы.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для эффективного освоения дисциплины «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» у студента должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

- способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);
- способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23).

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать:** логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микро-

процессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием;

- **уметь:** осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики;

- **владеть:** методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины « Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах » составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
Курсовая работа	—	36
Контрольная работа	—	—
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 36
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5
	180	180
	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Задачи дисциплины. Понятие и классификация микро-ЭВМ. Современные ЭВМ. Тенденции развития вычислительной техники.
2	Представление информации в компьютере, кодирование числовых и символьных данных, арифметические операции с двоичными числами	Двоичные, восьмеричные и шестнадцатеричные числа; двоично-десятичные числа; прямой, обратный и дополнительный код числа; двоичная арифметика; буквенно-цифровое кодирование данных.

3	Основы алгебры логики (булевой алгебры)	Общие сведения. Логические переменные и логические функции. Виды логических функций. Аксиомы и основные законы алгебры Логики. Понятие конъюнктивной и дизъюнктивной нормальных форм. Минимизация логических функций. Синтез логических устройств.
4	Элементы цифровых устройств	Общие сведения о цифровых устройствах. Триггеры: асинхронный и синхронный RS-триггер. Триггеры: D-триггер, T-триггер, JK-триггер. Регистры. Счетчики. Сумматоры. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Арифметико-логическое устройство (АЛУ). Элементы полупроводниковой памяти
5	Основы построения микропроцессоров и микро-эвм	Классификация микропроцессоров. Общая структура микропроцессора. Состав команд микропроцессора. Архитектура и функционирование простой микро-ЭВМ. Организация памяти микро-ЭВМ.
6	Принципы функционирования микропроцессоров	Основные положения и принципы менеджмента качества в строительстве. Системы менеджмента качества в соответствии с международными стандартами ИСО семейства 9000. Зачет в форме тестирования после освоения модулей 1 -6.
7	Программирование Микропроцессоров-	Функциональная схема микропроцессора КР580ИК80А (Intel 8080). Циклы прохождения команд в микропроцессоре КР580ИК80А. Последовательность выполнения команды структурно-логическими элементами микропроцессора. Извлечение кода команды, данных из памяти или внешнего устройства. Работа в режиме захвата шины. Выполнение команды HALT (останов).
8	Интерфейсы микропроцессора	Общее понятие интерфейса. Интерфейс микропроцессора с постоянным запоминающим устройством (ПЗУ) и оперативным запоминающим устройством (ОЗУ). Основные элементы интерфейса микропроцессора с подсистемой ввода-вывода.
9	Основные задачи, решаемые при построении микро-эвм	Временная синхронизация процессов в микро-ЭВМ. Структура магистралей микро-ЭВМ. Протоколы обмена информацией. Протоколы арбитража. Режимы работы микро-ЭВМ. Организация прерываний в микро-ЭВМ. Организация обмена информацией с микро-ЭВМ в последовательном коде.
10	Применение микропроцессорных систем в управлении технологическими процессами	Применение микропроцессорных систем в информационно-управляющих комплексах технологических процессов и производств. Микропроцессорные сети. Микроконтроллеры.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Автоматизированные системы управления зданий и сооружений,	+		+	+	+	+	+	+
2	Силовые установки наземных транспортно-технологических комплексов.	+		+	+	+	+	+	+
3	ВКР	+		+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Контроль	Всего час.
1	Введение	1	1		2		4
2	Представление информации в компьютере, кодирование числовых и символьных данных, арифметические операции с двоичными числами	1	1	4	3		9
3	Основы алгебры логики (булевой алгебры)	2	2	4	3		11
4	Элементы цифровых устройств	2	2	4	3		11
5	Основы построения микропроцессоров и микро-ЭВМ	2	2	4	3		11
6	Принципы функционирования микропроцессоров	2	2	4	3		11
7	Программирование Микропроцессоров-	2	2	4	4		12
8	Интерфейсы микропроцессора	2	2	4	5		13
9	Основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ	2	2	4	5		13
10	Применение микропроцессорных систем в управлении технологическими процессами	2	2	4	5		13
	Курсовая работа				36		36
	Экзамен					36	36
	Итого	18	18	36	72	36	180

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2	Двоичное представление информации. Арифметические	2

		операции с двоичными числами. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	
2	2	Логические переменные, функции и выражения. Вычисление логических выражений в MATLAB.	2
3	3	Минимизация логических функций с использованием диаграмм Вейча-Карно. Синтез логических устройств.	4
4	4	Исследование работы логических элементов с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
5	5	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
6	6	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
7	7	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
	8	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
8	9	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
	10	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	4
	Итого		36

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Двоичное представление информации. Арифметические операции с двоичными числами. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.	1
2	2	Логические переменные, функции и выражения. Вычисление логических выражений в MATLAB.	1
3	3	Минимизация логических функций с использованием диаграмм Вейча-Карно. Синтез логических устройств.	2
4	4	Исследование работы логических элементов с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
5	5	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
6	6	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
7	7	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
	8	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
8	9	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	2
	10	Исследование работы триггеров с использованием учебно-лабораторного стенда ОАВТ.	3
	Итого		18

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

Цель выполнения курсовой работы по дисциплине «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» – контроль качественного уровня усвоения тем и вопросов дисциплины студентами. Задание на курсовую работу содержит от 5 до 7 пунктов (задач), относящихся к следующим разделам дисциплины:

1. Арифметические основы микропроцессорной техники.
2. Логические основы микропроцессорной техники.
3. Функциональные узлы и устройства микропроцессорной техники.
4. Архитектура и основы программирования микропроцессоров.

Для выполнения задания, относящегося к разделу «Арифметические основы микропроцессорной техники», необходимо знать:

- 1) Что такое позиционная система счисления?
- 2) Какие позиционные системы счисления получили распространение в вычислительной технике и информатике? Почему?
- 3) Как представляются различные формы чисел (целые и вещественные, положительные и отрицательные) в компьютере?
- 4) Как осуществляется перевод различных форм представления чисел из одной позиционной системы счисления в другую?
- 5) Как выполняются арифметические операции над числами в различных позиционных системах счисления?
- 6) Как кодируется информация для представления в компьютере? Какие системы кодировки наиболее распространены?

Необходимо уметь практически выполнить запись числа в различных позиционных системах счисления, перевод числа из одной позиционной системы счисления в другую, сложение чисел со знаком, кодирование нечисловой информации для представления в компьютере.

Для выполнения задания, относящегося к разделу «Логические основы микропроцессорной техники», необходимо знать:

- 1) понятия, операции (дизъюнкция, конъюнкция, инверсия), аксиомы и теоремы булевой алгебры (алгебры логики);
- 2) основные логические элементы (И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ), соответствующие им условные графические обозначения, таблицы истинности, временные диаграммы, представления в контактной и схемотехнической формах;
- 3) правила построения совершенных дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм (СДНФ и СКНФ), основываясь на данных таблиц истинности;
- 4) правила минимизации выражений функций алгебры логики с использованием основных теорем булевой алгебры, карт Карно;
- 5) правила построения логических схем по заданной функции алгебры логики, формирования функции логики по заданной логической схеме.

Необходимо уметь практически построить СДНФ и СКНФ для заданной логической функции, выполнить их минимизацию, используя: 1) основные теоремы булевой алгебры; 2) карты Карно (диаграммы Вейча). По полученной минимальной нормальной форме (МНФ) построить логическую структурную схему; уметь также выполнить обратную задачу, т.е. по заданной логической схеме – получить логическую функцию в аналитическом виде.

Для выполнения задания, относящегося к разделу «Функциональные узлы и устройства микропроцессорной техники», необходимо знать:

- 1) отличия комбинационных и последовательностных функциональных узлов и устройств;
- 2) узлы последовательностного типа, их классификацию и варианты построения с использованием заданного логического базиса (И-НЕ, ИЛИ-НЕ): триггеры, регистры, счётчики;

3) узлы комбинационного типа, их классификацию и варианты построения с использованием заданного логического базиса (И-НЕ, ИЛИ-НЕ): мультиплексоры и демультимплексоры, шифраторы и дешифраторы, сумматоры, умножители.

Необходимо уметь практически построить узлы последовательностного и комбинационного типов с использованием заданного логического базиса (И-НЕ, ИЛИ-НЕ), а также таблицы состояний для каждого из узлов и устройств.

Для выполнения задания, относящегося к разделу «Архитектура и основы программирования микропроцессоров», необходимо знать:

- 1) общие понятия и типичную архитектуру микропроцессора;
- 2) систему команд и режимы (способы) адресации одного из типовых микропроцессоров;
- 3) основные возможности и директивы ассемблера;
- 4) алгоритмизацию и программирование задач обработки информации.

Пример задания на курсовую работу

Раздел «Арифметические основы микропроцессорной техники»

Задание №1

Перевести число, представляющее номер зачётной книжки, в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления. Схема перевода должна быть приведена в пояснительной записке по курсовой работе.

Задание №2

Представить результат (сумму) и схему сложения двух чисел: первое слагаемое \square первые две цифры номера зачётной книжки, второе слагаемое \square отрицательное число, представленное последними тремя цифрами номера зачётной книжки. Вычитание произвести в двоичной системе счисления, учитывая при этом, что отрицательное число должно представляться в дополнительном коде.

Задание №3

Используя таблицу кодов КОИ-7, записать свои фамилию и имя, разделённые пробелом, в виде последовательности двоичных и шестнадцатеричных кодов. Дополнить полученную последовательность кодов восьмым контрольным разрядом для контроля на четность (бит контроля чётности) и записать новые последовательности кодов повышенной надёжности.

Раздел «Логические основы микропроцессорной техники»

Задание №4

Записать логическое выражение для функции $F(X,Y,Z)$ согласно заданной таблице истинности (таблица 5.1). Полученное логическое выражение упростить (минимизировать) с использованием алгебраических преобразований и с помощью метода карт Карно и составить по нему логическую схему. Вариант значений логической функции при различных значениях аргументов X , Y и Z определяется по последней цифре номера зачётной книжки.

Задание №5

Для заданной схемы, составленной из трёх логических элементов Э1, Э2 и Э3 (рисунок 1), записать логическое выражение и составить таблицу истинности. Вариант схемы берётся из рисунка 5.1 согласно последней цифре номера зачётной книжки, вариант типов элементов Э1, Э2 и Э3 берётся из таблицы 5.2 согласно предпоследней цифре номера зачётной книжки.

Таблица 5.1 Таблица истинности логической функции F(X,Y,Z)

Значения аргументов			Значения функции F(X,Y,Z) для различных вариантов										
X	Y	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Пример
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1

Таблица 5.2

Элемент в схеме	Тип логического элемента										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Э1	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И-НЕ	И	И	И-НЕ	ИЛИ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ-НЕ	И	
Э2	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ	ИЛИ-НЕ	
Э3	И	ИЛИ	ИЛИ	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	

Раздел «Функциональные узлы и устройства микропроцессорной техники» Задание №6
Привести схему параллельного сумматора для суммирования 4-разрядных двоичных чисел со знаком (5 бит, 4 бита числа плюс знаковый бит). Привести примеры суммирования двух чисел этого формата (оба числа положительные; одно слагаемое положительное, второе – отрицательное; оба числа отрицательные). Пояснить, как с помощью сумматора можно выполнить вычитание двух чисел.

Раздел «Архитектура и основы программирования микропроцессоров» Задание №7

В оперативной памяти задан массив из десяти байт, которые содержат величины, представленные шестнадцатеричными цифрами из диапазона от 0 до F (причем допускаются совпадающие величины). Отыскать среди этих величин минимальное и максимальное значения и записать их в пару регистров (например, в R0 □ минимальное значение, в R1 □ максимальное); в другую пару регистров записать последовательные номера байт, в которых содержатся эти значения (например, в R2 □ номер байта с минимальным значением, в R3 □ с максимальным). Начертить структурную схему алгоритма решения задачи, представить пояснения по разработке программы на языке ассемблера (например, на языке ассемблера МК ATmega853

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством (ПК-8);	Лабораторные работы Практические занятия Курсовая работа Экзамен	7
2	способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23).	Лабораторные работы Практические занятия Курсовая работа Экзамен	7

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	ПР	ЛР	Зачет с оценкой	Экзамен
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)			+	+		+
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать			+	+		+

	работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)						
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ), (ПК-8, ПК-23)			+	+		+

7.3.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «отлично».
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ). (ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и техниче-	хорошо	Полное или частич-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	ские основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		ное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «хорошо».
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение тестовых заданий.
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные тестовых заданий.
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные тестовых заданий.
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		

7.3.2. Этап промежуточного контроля знаний

Учебным планом не предусмотрено.

7.4. Этапы итогового контроля знаний.

Результаты итогового контроля знаний (экзамен) оцениваются по пятибалльной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «отлично».
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные тестовых заданий на оценки «хорошо».
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительные выполненные тестовых заданий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные тестовых заданий.
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		
Знает	логические, математические и технические основы построения цифровых элементов микропроцессорной техники, микропроцессоров и микро-ЭВМ; архитектуру микропроцессоров и принципы их построения; систему команд и язык программирования микропроцессоров; интерфейсы микропроцессора; основные	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные тестовых заданий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	задачи, решаемые при построении микро-ЭВМ; типы микроконтроллеров, применяемых в системах управления технологическим оборудованием; (ПК-8, ПК-23)		
Умеет	осуществлять перевод чисел из одной системы счисления в другую; выполнять арифметические действия над двоичными числами в прямом и дополнительном кодах; применять законы алгебры логики для формирования логических функций управления, минимизировать логические функции; анализировать работу и строить функциональные схемы цифровых элементов автоматики; (ПК-8, ПК-23)		
Владеет	методикой и практическими приемами выполнения лабораторных работ с использованием учебно-лабораторного стенда «Основы автоматики и вычислительной техники» (ОАВТ).(ПК-8, ПК-23)		

7.5. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

7.5.1. Примерная тематика РГР.

РГР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.2. Примерная тематика и содержание КР.

КР-учебным планом не предусмотрены.

7.5.3. Вопросы для коллоквиума.

Коллоквиум-учебным планом не предусмотрен.

7.5.4. Примерные задания для тестирования

Учебным планом не предусмотрено

7.5.5. Вопросы для подготовки к зачету.

Учебным планом не предусмотрено

7.5.6. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Понятие системы счисления. Основные свойства позиционных систем счисления. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.

2. Перевод целых и вещественных чисел из одной позиционной системы счисления в другую (перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную и обратно, из двоичной системы в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно).

3. Двоичная арифметика: сложение, вычитание, умножение и деление целых и вещественных двоичных чисел.

4. Машинное представление положительных и отрицательных, целых и вещественных чисел.
5. Машинное представление символьной информации. Понятие и примеры кодировочных таблиц (таблиц кодов символов).
6. Основные понятия, аксиомы и законы алгебры логики (булевой алгебры).
7. Дизъюнкция (логическое «ИЛИ»). Дизъюнктор: графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы сигналов.
8. Конъюнкция (логическое «И»). Конъюнктор: графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы сигналов.
9. Инверсия (логическое «НЕ»). Инвертор: графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы сигналов.
10. Логическая операция «И-НЕ» (штрих Шеффера). Логический элемент, реализующий операцию «И-НЕ»: графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы.
11. Логическая операция «ИЛИ-НЕ» (стрелка Пирса). Логический элемент, реализующий операцию «ИЛИ-НЕ»: графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы.
12. Представление логической функции в виде дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (СДНФ, СКНФ).
13. Минимизация логических функций. Метод минимизации логических функций, представленных нормальными формами. Минимальные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (МДНФ, МКНФ).
14. Минимизация логических функций. Метод карт Вейча-Карно (на примере получения минимальной нормальной формы для функции 3-х переменных).
15. Асинхронные RS-триггеры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности, временные диаграммы.
16. Синхронные RS-триггеры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности, временные диаграммы.
17. D-триггеры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности, временные диаграммы.
18. T-триггеры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности, временные диаграммы.
19. JK-триггеры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности, временные диаграммы.
20. Параллельные регистры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности.
21. Последовательные регистры: назначение, обозначение, логическая схема, таблица истинности.
22. Двоичные счетчики: назначение, функциональная схема, графическое обозначение, временная диаграмма.
23. Мультиплексоры: назначение, функциональная схема, графическое обозначение, временная диаграмма.
24. Демультиплексоры: назначение, функциональная схема, графическое обозначение, временная диаграмма.
25. Шифраторы: назначение, логическая схема, графическое обозначение, таблица истинности.
26. Дешифраторы: назначение, логическая схема, графическое обозначение, таблица истинности.
27. Полусумматоры и сумматоры: назначение, логическая схема, графическое обозначение, таблица истинности.
28. Умножители: назначение, логическая схема, графическое обозначение.

29. Понятие и классификация микропроцессоров. Основные принципы построения микропроцессорных систем.

30. Организация микропроцессорных систем. Гарвардская и принстонская (фоннеймановская) архитектуры микропроцессорных систем: особенности, преимущества, недостатки.

31. Функциональное назначение основных блоков микропроцессорной системы. Центральный процессор, оперативная память, устройства ввода-вывода.

32. Центральный процессор: основные понятия и принципы функционирования.

33. Система команд микропроцессора процессора. Краткая характеристика каждой группы команд.

34. Понятие метода (режима) адресации. Непосредственный, прямой, регистровый, косвенно-регистровый, автоинкрементный и автодекрементный методы адресации.

35. Микроконтроллеры и их классификация. Характеристика микроконтроллеров семейства AVR.

7.5.7 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
2	Представление информации в компьютере, кодирование числовых и символьных данных, арифметические операции с двоичными числами	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
3	Основы алгебры логики (булевой алгебры)	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
4	Элементы цифровых устройств	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
5	Основы построения микропроцессоров и микроЭВМ	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
6	Принципы функционирования микропроцессоров	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
7	Программирование Микропроцессоров-	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
8	Интерфейсы микропроцессора	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы

			Курсовая работа Экзамен
9	Основные задачи, решаемые при построении микро-эвм	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен
10	Применение микропроцессорных систем в управлении технологическими процессами	(ПК-8; ПК-23,).	Лабораторные работы Практические работы Курсовая работа Экзамен

7.6. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Курсовая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Тестирование	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Основная литература

1. Огородников И.Н. Микропроцессорная техника. Введение в Cortex-M3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Н. Огородников. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 116 с. — 978-5-7996-1499-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68351.html>, по паролю

2. Булатов В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 377 с. — 978-5-7410-1443-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61377.html>, по паролю

10.2. Дополнительная литература

1. Капитонов А.А. Введение в моделирование и управление для робототехнических систем [Электронный ресурс] / А.А. Капитонов. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 108 с. — 978-5-4344-0404-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69343.html>, по паролю

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для качественного освоения дисциплины возможно потребуются следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>;
- сайт для тех, кто интересуется электроникой, микроконтроллерами, программированием: <http://chipenable.ru>;
- сайт с обширной подборкой научной, учебной и учебно-методической литературы, представленной в виде библиотеки открытых электронных источников: <http://www.twirpx.com>.

10.4 Перечень информационных технологий и средств обеспечения освоения дисциплины

При изучении дисциплины используются:

- мультимедийная техника (ноутбук, видеопроектор, интерактивная доска) при чтении лекций;
- система MATLAB с пакетом имитационного моделирования Simulink для моделирования схем логических элементов.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении данной дисциплины используются: 1) компьютерный класс №1 (аудитория 1305а кафедры АТПИП), предназначенный для демонстрации презентаций и видеороликов при чтении лекций, а также для доступа в Интернет и выполнения ряда лабораторных работ с использованием системы MATLAB; 2) лаборатория средств автоматизации и микропроцессорной техники (аудитория 1014 кафедры АТПИП), предназначенная для непосредственной работы с учебно-лабораторным стендом «Основы автоматизации и вычислительной техники» (5 рабочих мест).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студентов

Поскольку лекции читаются не в полном объеме дисциплины, то студентам на самостоятельное изучение выносятся ряд тем (табл. 5). Преподаватель сообщает студентам их общее содержание и организует контроль знаний по заявленным темам. Также самостоятельно студенты в компьютерном классе кафедры автоматизации производственных процессов дорабатывают лабораторные работы, готовят отчеты по ним


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

Профессор кафедры

Автоматизации технологических процессов и производств,

к. т. н., доцент

 / В.И.Акимов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

«05» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель

д. т. н., профессор _____ / П.Н. Курочка /

Эксперт

Зав. кафедрой менеджмента
процессов и производств
А.В. Барыко





А.В. Барыко

МП