

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики
и систем управления

Бурковский А.В.

«31» августа 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Цифровая обработка данных и управляющие ЭВМ»

Направление подготовки 27.03.04 "Управление в технических системах"

Профиль Управление и информатика в технических системах"

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/М.И. Герасимов_/

Заведующий кафедрой Элек-
тропривода, автоматики и
управления в технических си-
стемах

/ В.Л. Бурковский /

Руководитель ОПОП

/ К.Ю. Гусев /

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование у обучающихся готовности к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления; способность настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств; готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления; способность разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- усвоение функционально-структурного подхода к синтезу систем на базе управляющих ЭВМ;
- изучение функционального состава, характеристик и способов применения современных микропроцессорных изделий и узлов;
- изучение методов анализа и выбора соответствующего схемотехнического исполнения системы управления;
- приобретение навыков разработки функциональных и принципиальных схем средств и систем управления;
- освоение средств моделирования и макетирования микропроцессорных узлов вычислительной техники, приобретение навыков настройки и отладки макетов, применения контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;
- выработка навыков наладки аппаратной части систем управления и отладки программного обеспечения микропроцессорных средств управления сложных технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровая обработка данных и управляющие ЭВМ» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Цифровая обработка данных и управляющие ЭВМ» направлен на формирование следующих компетенций.

ПКД-1 – готовность к разработке и испытаниям программно-аппаратных управляющих комплексов.

ПКД-2 – способность участвовать в настройке и проверке комплексов автоматизации и управления.

ПКД-3 – способность настраивать управляющие средства и комплексы с использованием соответствующих инструментальных и вычислительных средств.

ПКД-4 – готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования и его аттестацию.

ПКД-5 – готовность производить установку и настройку программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.

ПКД-6 – способность разрабатывать инструкции по настройке и проведению испытаний технического оборудования и программного обеспечения.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПКД-1	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.
	Умеет: выбирать средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; экспериментально определять параметры устройств.
	Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления.
ПКД-2	Умеет: выполнять операции по настройке и проверке комплексов автоматизации и управления, экспериментально определять параметры устройств.
ПКД-3	Умеет: использовать соответствующие инструментальные и вычислительные средства для настройки управляющих средств и комплексов
ПКД-4	Знает: требования к параметрам программно-аппаратных управляющих комплексов, методы аттестации управляющих средств и комплексов.
	Умеет: выбирать средства обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; экспериментально определять параметры устройств.
	Владеет: методами испытаний и аттестации программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления.
ПКД-5	Умеет: выбирать средства программного управления и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления
	Владеет: методами установки и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.
ПКД-6	Знает: технологии настройки и проведения испытаний технического оборудования и программного обеспечения.
	Умеет: разрабатывать инструкции по настройке и проведению испытаний технического оборудования и программного обеспечения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровая обработка данных и управляющие ЭВМ» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Виды учебной работы	Всего часов семестр 8
Аудиторные занятия (всего)	56
В том числе:	
Лекции	24
Практические занятия (ПЗ)	12
Лабораторные работы (ЛР)	20
Самостоятельная работа	52
Курсовой проект	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

№ п./п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Архитектура управляющих ЭВМ.	Методические вопросы изучения дисциплины. Значение, цели и задачи курса. Архитектура микропроцессорных устройств управления. Основные понятия и определения.	2	–	–	–	2
2	Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства	Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Atmel и их развитие. Блоки и устройства AVR, соответствующие регистры. Микроконтроллеры семейства PIC фирмы Microchip и их развитие.	8	4	12	16	40
3	Интерфейсы удаленных устройств	Интерфейсы RS-232C, RS-485, I ² C, SPI, CAN и др. «Токовая петля». Схемные решения приемопередатчиков. Преобразование кодов в последовательных интерфейсах.	6	4	–	16	26
4	Функциональная организация вычислительных и управляющих процессов. Средства программирования систем управления	Структура программного обеспечения микропроцессорной системы управления. Управление памятью, файлами, вводом-выводом в вычислительных и управляющих системах. Среды программирования. Разработка и отладка программ микроконтроллеров.	8	4	8	20	40
	Итого		24	12	20	52	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Формирование алгоритмов управления микроконтроллерной системой
2. Формирование алгоритмов управления в реальном времени

3. Использование памяти в алгоритмах управления МК
4. Программирование МК-системы управления шаговым приводом на языке Ассемблер
5. Цифровая обработка данных в микроконтроллерах AVR от модуля аналогового ввода.
6. Управление микроконтроллером на языке СИ.

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

6.1. Курсовой проект

Двухуровневое микропроцессорное устройство управления на базе микроконтроллеров.

6.2. Контрольные работы

1. Архитектура управляющих микроЭВМ.
2. Оценка умения разрабатывать аппаратные и программные средства ввода-вывода и цифрового преобразования информации.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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
ПКД-1	Знает: принципы структурного построения программно-аппаратных управляющих комплексов, требования к параметрам.	Полнота знания принципов структурного построения интерфейсных цифровых узлов, методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления	Выполнение КР1 в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение КР1 в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет: выбирать средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления; обоснованно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; экспериментально	Степень самостоятельности при выборе средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники для связи со стандартными системами автоматизации и управления.	Выполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
	определять параметры устройств. Владеет: методами выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; процедурами испытаний программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления.	Использование на практике изученных методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; методов составления аналитических обзоров и подготовки публикаций по результатам исследований и разработок	Выполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-2	Умеет: выполнять операции по настройке и проверке комплексов автоматизации и управления, экспериментально определять параметры устройств.	Степень самостоятельности при выполнении операции по настройке и проверке комплексов автоматизации и управления.	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-3	Умеет: использовать соответствующие инструментальные и вычислительные средства для настройки управляющих средств и комплексов	Степень самостоятельности при выборе и использовании соответствующих инструментальных и вычислительных средств для настройки управляющих средств	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-4	Знает: требования к параметрам программно-аппаратных управляющих комплексов, методы аттестации управляющих средств и комплексов.	Полнота знания принципов схемотехнического построения преобразователей статических и динамических параметров электрических сигналов, методов анализа, выбора и синтеза узлов ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления	Выполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет: выбирать средства обобщенно выбирать средства ввода-вывода данных различного вида для систем автоматизации и управления; экспериментально определять параметры устройств.	Степень самостоятельности при выборе отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления; при составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Выполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение 1-го раздела КП в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет: методами испытаний и аттестации программно-аппаратных комплексов автоматизации и управления.	Использование на практике изученных методов анализа, выбора и синтеза запоминающих устройств с заданными свойствами и параметрами.; методов составления аналитических обзоров и	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
		подготовки публикаций по результатам исследований и разработок		
ПКД-5	Умеет: выбирать средства программного управления и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления	Степень самостоятельности при выборе средств программного управления и метрологического обеспечения систем	Выполнение КП в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение КП в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет: методами установки и настройки программного и метрологического обеспечения систем автоматизации и управления.	Использование на практике изученных методов установки и настройки программного и метрологического обеспечения систем управления.	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПКД-6	Знает: технологии настройки и проведения испытаний технического оборудования и программного обеспечения.	Полнота знания технологии настройки и проведения испытаний технического оборудования и программного обеспечения.	Выполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение лабораторных работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет: разрабатывать инструкции по настройке и проведению испытаний технического оборудования и программного обеспечения.	Использование на практике изученных методов проведения испытаний технического оборудования и ПО.	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 8 семестре по двухуровневой системе: «зачтено» – «незачтено»

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

Задание 1

Отметьте правильный ответ.

Устройства управления на основе УЭВМ обязательно должны иметь:

интеллект, сравнимый с человеческим;

адаптивные возможности в условиях неполностью детерминированной среды;

программируемость действий;

ничего из перечисленного.

Задание 2

Отметьте правильный ответ.

Понятие архитектуры устройств управления на основе УЭВМ соответствует совокупности принципов их организации и характеристик, приведенных:

в полном объеме;

в объеме, необходимом для оценки функциональных возможностей и выбора варианта;

в объеме, необходимом для эксплуатации системы;
в объеме, необходимом для первичного ознакомления.

Задание 3

Отметьте правильный ответ.

Устройством выработки управляющих воздействий НЕ может быть:

совокупность логических микросхем;

аналого-цифровой преобразователь;

БИС с программируемой структурой;

- микропроцессор.

Задание 4

Отметьте правильный ответ.

Задачей управляющей вычислительной машины является:

1) управление и выдача управляющих воздействий;

2) изменение параметров;

3) защита технологического процесса;

4) регулирование одного параметра;

5) замыкание цепи воздействия.

Задание 5

Отметьте правильный ответ.

Согласованное управление – это:

1) одинаковое изменение одного параметра;

2) разное изменение параметров;

3) изменение только на одном объекте;

4) рассогласование параметров.

Задание 6

Отметьте правильный ответ.

Системы интеллектуального управления организуются по трем основным принципам (укажите лишний):

с использованием перепрограммируемой памяти;

с использованием ассоциативной памяти;

с использованием нейронных систем;

с использованием экспертных систем.

Задание 7

Отметьте правильный ответ.

В некоторых устройствах управления адресное пространство разделяют по назначению на (укажите лишний):

пространство задач;

пространство памяти;

пространство устройств ввода-вывода;

пространство конфигурации.

Задание 8

Отметьте правильный ответ.

Варианты системы связи между вычислительными модулями в системе группового управления (укажите лишний):

радиальная;

через общий АЦП:
через общую шину:
через общее запоминающее устройство.

Задание 9

Отметьте правильный ответ.

Основные требования к приемникам сигналов с линий параллельной шины, входящим в состав интерфейсного блока (укажите лишнее):

малые входные токи;
три состояния выхода:
высокое быстродействие:
гистерезис характеристики «вход-выход».

Задание 10

Отметьте правильный ответ.

Магистраль интерфейса I²C использует для связи между приборами:

две линии;
три линии.
четыре линии:
восемь линий.

Задание 11

Отметьте правильный ответ.

Согласно какому протоколу все узлы локальной сети принимают все сообщения и участвуют в проверке сообщения на наличие ошибок:

I²C
CAN;
USB;
LIN.

Задание 12

Отметьте правильный ответ.

Сторожевой таймер выполняет функцию:

отсчета реального времени;
отсчета времени до наступления события;
контроля периодичности обращения процессора:
счета числа сбоя.

Задание 13

Отметьте правильный ответ.

Принцип устройства оперативной памяти НЕ может быть:

стохастическим;
динамическим;
статическим;
иерархическим.

Задание 14

Отметьте правильный ответ.

Регистр данных может отсутствовать в структуре интерфейсных модулей, предназначенных:

- для вывода дискретных данных;
- для ввода дискретных данных;
- для вывода аналоговых данных;
- для ввода аналоговых данных.

Задание 15

Отметьте правильный ответ.

В СУ на основе УЭВМ применяются АЦП следующей архитектуры:

- только последовательного приближения;
- только с параллельным преобразованием;
- только с сигма-дельта преобразованием;
- все перечисленные.

Задание 16

Отметьте правильный ответ.

По физическому состоянию аналоговая информация, которая выводится из СУ роботом, может быть (укажите НЕиспользуемый вариант):

- медленно меняющимся током;
- медленно меняющимся напряжением;
- + : синусоидой с медленно меняющейся фазой;
- импульсами с медленно меняющейся скважностью.

Задание 17

Отметьте правильный ответ.

Набор рабочих регистров микроконтроллера включает (укажите неправильный ответ):

- регистры состояния;
- регистры переполнения;
- регистры управления;
- регистры данных

Задание 18

Отметьте НЕправильный ответ.

Буферные регистры, применяемые в качестве регистра данных, могут выполнять функции:

- селектирования адреса;
- хранения данных;
- шинного передатчика;
- шинного приемника.

Задание 19

Отметьте правильный ответ.

Разрядность адреса ЗУ n связана с числом хранимых слов N соотношением

- $n = 2^N$;
- $n = e^N$;

$$n = \log_2 N;$$

$$n = \lg N.$$

Задание 20

Отметьте НЕправильный ответ.

К достоинствам БИС/СБИС с программируемой структурой относят то, что:

в них обработка информации происходит без разбиения этого процесса на последовательно выполняемые элементарные действия;

преобразование данных происходит одновременно во многих частях устройства;

они реализуют последовательную обработку информации, выполняя большое число отдельных действий, соответствующих командам;

сложность устройства зависит от сложности решаемой задачи.

7.2.2 Примерный перечень заданий для подготовки к зачету

1. Понятия системы, состава, структуры, архитектуры. Типовой состав вычислительной системы, иерархические уровни.
2. Аппаратные базы АСУ ТП: варианты и их возможности.
3. Назначение управляющих ЭВМ, особенности использования ЭВМ в процессах управления технологическими процессами.
4. Варианты использования микропроцессоров в системах управления ТП.
5. Типовая схема микропроцессорного устройства управления.
6. Основные функциональные узлы систем управления ТП.
7. Организация памяти ЭВМ, функциональные возможности каждой разновидности памяти.
8. Организация памяти МК, функциональные возможности каждой разновидности памяти.
9. Стек и указатель стека: назначение и применение.
10. Понятие регистра состояния интерфейсного блока, обработка состояния ВУ процессором.
11. Структура процессора, алгоритм работы процессора.
12. Назначение и типичный состав регистра состояния процессора.
13. Классификация и особенности микропроцессоров. Принципы архитектуры МП.
14. Понятие микроконтроллера. Типовые структуры микроконтроллеров.
15. Устройство портов микроконтроллеров (на примере AVR).
16. Модули связи с объектом: общие положения, основные и факультативные функции. Цифровая обработка их данных.
17. Блоки ввода-вывода дискретных сигналов: параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности цифровой обработки их данных.
18. Блоки ввода-вывода аналоговых сигналов, общие вопросы, виды и параметры сигналов, требования стандартов, дополнительные возможности цифровой обработки их данных.
19. Структура и принцип действия блока ввода фазовых сигналов, способы цифровой обработки их данных.
20. Структура и принцип действия блока ввода числоимпульсных сигналов, способы цифровой обработки их данных.
21. Структура блока вывода сигналов регулируемой скважности, способы цифровой обработки их данных.
22. Методы подключения устройств сопряжения с объектом. Параллельный и последовательный обмен, разновидности.
23. Синхронный и асинхронный обмен. Методы синхронизации передатчика и

приемника импульсных сигналов.

24. Интерфейс Centronics: назначение, режимы работы и порядок передачи информации.
25. Интерфейс RS-232C и RS-485: назначение, режимы работы и порядок передачи информации.
26. Интерфейс SPI: назначение, организация, протокол обмена.
27. Интерфейс I²C: назначение, организация, протокол обмена.
28. Интерфейс CAN: назначение, организация, протокол обмена.
29. Интерфейс LIN: назначение, организация, протокол обмена.
30. Интерфейс USB: назначение, организация, поколения.
31. Понятие прерывания, назначение и использование.
32. Понятие интерфейса (строгое определение). Интерфейсные модули: синонимы, классификация, режимы обмена, особенности проектирования.
33. Назначение и функциональные возможности таймеров и WDT.

7.2.3. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится, если студент набрал от 7 до 20 баллов.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Архитектура управляющих ЭВМ.	ПКД-1	Тест
2	Основные семейства 8-разрядных микроконтроллеров и их свойства	ПКД-2, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5	Защита лабораторной работы
3	Интерфейсы удаленных устройств	ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5, ПКД-6	Защита лабораторной работы, решение стандартных задач
4	Функциональная организация вычислительных и управляющих процессов. Средства программирования систем управления	ПКД-2, ПКД-3, ПКД-4, ПКД-5, ПКД-6	Защита лабораторных работ, решение стандартных задач, защита курсовой работы

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

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

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки

при проведении промежуточной аттестации.

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

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к проекту, 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

При проработке конспектов лекций и самостоятельном изучении разделов теоретического материала необходимо использовать учебные пособия и учебники:

1. Хартов, В.Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов. – 2 изд. / В.Я. Хартов; М.: Академия, 2014.
 2. Герасимов М.И. Управляющие микроЭВМ: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (7,9 Мб) / М.И. Герасимов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015.
 3. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]; под общ. ред. Д.В. Пузанкова. СПб.: Политехника, 2002.
- При подготовке к практическим занятиям и выполнении курсового проекта следует использовать:
1. Герасимов, М.И. Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов. Воронеж: ВГТУ, 2011. Ч. 1.
 2. Герасимов, М.И. Микропроцессорные устройства управления РТС: учеб. пособие / М.И. Герасимов; Воронеж: ВГТУ, 2012. Ч. 3.
 3. Чертежи схем: учеб. пособие / М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов, Е.К. Лахина, С.С. Ревнев, В.Н. Семыкин, И.В. Ткачев. Воронеж: ВГТУ, 2007.
 4. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 1 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2010. Доступ: <http://www.dodeca.ru/files/pdf/33085.pdf>
 5. Рюмик, С.М. 1000 и одна микроконтроллерная схема. Вып. 2 / С.М. Рюмик. М.: Додэка_XXI, 2011.
 6. Евстифеев, А.В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL» / А.В. Евстифеев; М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004.
 7. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip: Практическое руководство. - 2-е изд. испр. и дополн. / В.С. Яценков; М.: Горячая линия-Телеком, 2005.
 8. Катцен, Сид. PIC-микроконтроллеры. Полное руководство / Сид Катцен. М.: Додэка-XXI, 2011.
 9. Андрэ Ф. Микроконтроллеры семейства SX фирмы «Scenix» / пер. с фр.: / Ф. Андрэ; М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002.
 10. Silicon Labs. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cec-mc.ru/news/novosti-elektroniki/2426/>
 11. Зайцев, И. Ramtron: новые продукты с FRAM памятью / Илья Зайцев. Компоненты и технологии №2, 2009. Режим доступа: http://www.kit-e.ru/articles/memory/2009_02_52.php.
 12. ATxmega16A4, ATxmega32A4, ATxmega64A4, ATxmega128A4. 8/16-битные микроконтроллеры AVR XMEGA. – Режим доступа: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr_xmega/ATxmega16A4_32A4_64A4_128A4.htm
 13. Руководство по 8-битным AVR-микроконтроллерам XMEGA A Режим доступа: http://www.gaw.ru/html.cgi/txt/doc/micros/avr/arh_xmega_a/index.htm.
 14. Гук, М. Интерфейсы ПК: справочник / М. Гук. СПб.: ПитерКом, 1999.

При подготовке, выполнении и сдаче лабораторных работ следует использовать методические указания и лабораторные практикумы:

1. Микроконтроллеры в системах управления: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-3 по дисциплине "Управляющие микроЭВМ" для студентов направления 220400.62 "Управление в технических системах" (профиль «Управление и информатика в технических системах») очной формы обучения. / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. М.И. Герасимов. Воронеж, 2012.

2. Микроконтроллеры в системах управления: методические указания к выполнению лабораторных работ № 4-6 по дисциплине "Управляющие микроЭВМ" для студентов специальности 220201 "Управление и информатика в технических системах" очной формы обучения / ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. М.И. Герасимов, Д.А. Ефремов. Воронеж, 2008.

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

8.2.1 Программное обеспечение

Лицензионное ПО

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Excel 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- ABBYY FineReader 9.0

Свободное ПО

- Skype
- Open Office

Отечественное ПО

- «Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»»
- Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет «Антиплагиат-интернет»»
- Модуль обеспечения поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ)
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

8.2.2 Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

8.2.3 Информационная справочная система

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

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- Электротехнический портал. Адрес ресурса: <http://электротехнический-портал.рф/>
- Силовая Электроника для любителей и профессионалов. Адрес ресурса: <http://www.multikonelectronics.com/>
- Справочники по электронным компонентам. Адрес ресурса: <https://www.rlocman.ru/comp/sprav.html>
- Известия высших учебных заведений. Приборостроение (журнал). Адрес ресурса: <http://pribor.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm>
- Портал машиностроения. Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/>
- Электроцентр. Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
- Netelectro. Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Электромеханика. Адрес ресурса: <https://www.electromechanics.ru/>
- Electrical 4U. Разделы сайта: «Машины постоянного тока», «Трансформаторы», «Электротехника», «Справочник». Адрес ресурса: <https://www.electrical4u.com/>
- Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Адрес ресурса: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. **Специализированная лекционная аудитория**, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. **Специализированная учебная лаборатория** для проведения лабораторного практикума.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

по дисциплине «Цифровая обработка данных и управляющие ЭВМ»

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем управления электроприводами постоянного и переменного тока. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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 курсовой работы необходимо своевременно и в установленные сроки.

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

Вид учебных	Деятельность студента
-------------	-----------------------

занятий	
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.
Практическое занятие	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.
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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами на твердом носителе и в сети Интернет: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - выполнение курсового проекта; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№	Перечень вносимых изменений	Дата вне-	Подпись заведующе-
---	-----------------------------	-----------	--------------------

п/п		сения из-менений	го кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	