

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета «Информационные технологии и менеджмент» С.А. Баркалов  
«30» августа 2017 г.



**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  
системами в строительстве»**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2017**

Автор программы

/ Полуказаков А.В./

Заведующий кафедрой  
Автоматизации  
технологических процессов и  
производств

/Белуосов В.Е./

Руководитель ОПОП

/Акимов В.И./

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

является теоретическая и практическая подготовка бакалавров, обеспечивающая умение выбирать и эксплуатировать необходимые цифровые и микропроцессорные средства автоматизации технологических процессов.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение знаний о принципах построения и функционирования цифровых и микропроцессорных систем, реализующих функции промышленных регуляторов;

- приобретение знаний, необходимых для выбора, наладки и эксплуатации технических средств на основе цифровых и микропроцессорных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - 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-23 - 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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	Знать средства автоматизации и управления, средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами
	Уметь выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств

	Владеть современными средствами автоматизации и управления
ПК-23	Знать системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средства программного обеспечения
	Уметь выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке оборудования
	Владеть способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	216 6	216 6

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего , час
1	Микропрограммные автоматы и микропрограммируемы	Автомат без памяти. Микропрограммный автомат. Способы задания алгоритма	4	2	4	20	30

	е контроллеры	работы. Схемная реализация микропрограммных автоматов. Микропрограммируемые контроллеры и микропроцессоры. Функциональная схема. Блок микропрограммного управления. Блок обработки цифровых данных. Элементная база. Программирование. Подключение датчиков и исполнительных механизмов.						
2	Принципы организации ЭВМ	Архитектура ЭВМ. Регистры микропроцессора. Память. Методы адресации. Система команд. Магистраль микросистемы. Организация пространств памяти и ввода/вывода. Выполнение команд в ЭВМ. Циклы обращения к магистрالي. Прерывания. Прямой доступ к памяти. Расширение адресного пространства. Подключение внешних устройств. Общие принципы организации ввода-вывода.	4	2	8	16	30	
3	Однокристалльные микропроцессоры	Архитектура: регистры, система команд, методы адресации. Шина процессора. Организация обмена в однокристалльных микро ЭВМ. Протоколы обмена. Системный контроллер. Структура параллельного интерфейса и системы сбора данных.	4	2	8	18	32	
4	Семейство процессоров Intel	Архитектура процессора 8086: регистры, данные, инструкции, сегментация памяти, методы адресации, распределение памяти, прерывания, функционирование. Реальный и защищенный режимы. Формирование физического адреса. Распределение адресного пространства. Прерывания. Шина процессора. Шина ISA. Циклы шины. Структура параллельного интерфейса. Проектирование устройств сопряжения с объектами управления для шины ISA. Страничная организация памяти. Кэш память.	2	4	4	18	28	
5	Стандартные интерфейсы	Интерфейс Centronics: система сигналов и протокол обмена. Программируемый параллельный интерфейс (ППИ). Использование интерфейса Centronics: для связи с объектами управления. Последовательный обмен. Интерфейс RS-282: назначение линий и протокол обмена. Подключение модема, терминалов и удаленных объектов управления.	2	4	4	16	26	

		Назначение портов RS-232. Интерфейсы RS-485, I2C, SPI					
6	Однокристалльные микроконтроллеры	Однокристалльные микроконтроллеры. Архитектура: регистры, методы адресации, память программ и память данных, выходные регистры. Особенности программирования и отладки. Структура системы управления на однокристалльном микроконтроллере. AVR-контроллеры. Архитектура и программирование.	2	4	8	20	34
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>180</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Управление с помощью двухпозиционного программируемого регулятора ТРМ-1.

Управление с помощью промышленного регулятора ТРМ-138-Р.

Программное управление исполнительным механизмом.

Реализация релейного закона управления на ЭВМ.

Программируемый контроллер ПЛК-154 в системе управления.

Управление скоростью перемещения исполнительного механизма.

### 5.3 Перечень практических работ

Система команд и методы адресации микропроцессора.

Архитектура однокристалльного микропроцессора.

Система команд и методы адресации микропроцессора Intel.

Работа процессора Intel в реальном масштабе времени.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения.

Конечным результатом КР может быть: аналитический обзор (реферат), электронное устройство (макет), исследование явлений и процессов.

КР реферативного направления ставит целью студенту научиться работать с различными источниками научно-технической информации: учебные издания; монографии; - интернет- источники и др.

Примерный перечень тем курсовых работ:

1. Применение ПЛК в автоматизации процесса сушки керамической плитки.
2. Применение ПЛК в автоматизации процесса сортировки сыпучих смесей
3. Применение ПЛК в автоматизации производства строительных смесей.
4. Применение ПЛК в автоматизации процесса сушки керамического кирпича.

5. Применение ПЛК в автоматизации процесса обжига керамического кирпича.
6. Применение ПЛК в автоматизации процесса обжига керамической плитки
7. Применение ПЛК в автоматизации процесса формования асбестоцементных изделий.
8. Применение ПЛК в автоматизации процесса сушки пресс порошка.
9. Применение ПЛК в автоматизации процесса сортировки гранитного щебня.
10. Применение ПЛК в автоматизации процесса по заданию преподавателя.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-8	знать средства автоматизации и управления, средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть современными средствами автоматизации и управления	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-23	знать системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средства программного	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	обеспечения			
	уметь выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке оборудования	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации	работа на практических занятиях; своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-8	знать средства автоматизации и управления, средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	уметь выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
	владеть современными средствами автоматизации и управления	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
ПК-23	знать системы автоматизации, контроля, диагностики,	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было

испытаний и управления, средства программного обеспечения	экзамене	требования, предъявляемые к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию выполнены.	требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	попытки выполнить задание.
уметь выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке оборудования	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.
владеть способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации	Отчеты на лабораторных занятиях, ответ на экзамене	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.	Студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

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

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

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

- 1) одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
- 2) одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
- 3) однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные;
- 4) одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.

2. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?

- 1) с помощью шины данных;
- 2) с помощью шины адреса;
- 3) с помощью шины управления;
- 4) с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

3. Что называется Вводом/выводом (ВВ)?

- 1) передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами (ВУ);
- 2) разрядностью, т.е. максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;



3) адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;

4) поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.

4. Что является структурным элементом формата любой команды?

1) Регистр;

2) Адрес ячейки;

3) Операнд;

4) Код операции

5.....- это процедура или схема преобразования информации об операнде в его исполнительный адрес.

1) Режим кодирования памяти;

2) Режим адресации памяти;

3) Режим формата памяти;

4) Режим обслуживания памяти.

6....- микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются устройством управления.

1) Универсальные микропроцессоры;

2) Цифровые микропроцессоры;

3) Асинхронные микропроцессоры;

4) Синхронные микропроцессоры.

7.... - могут быть применены для решения широкого круга разнообразных задач (их эффективная производительность слабо зависит от проблемной специфики решаемых задач)

1) Универсальные микропроцессоры;

2) Цифровые микропроцессоры;

3) Асинхронные микропроцессоры;

4) Синхронные микропроцессоры.

8.... - 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.

1) Универсальные микропроцессоры;

2) Синхронные микропроцессоры;

3) Цифровые микропроцессоры;

4) Специализированные микропроцессоры.

9. .... - 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.

- 1) Процессор;
- 2) Микропроцессор;
- 3) Контроллер;
- 4) Микроконтроллер.

10..... - это микропроцессорное устройство ориентированное не на производство вычислений, а на реализацию заданной функции управления.

- 1) Мини-ЭВМ;
- 2) Микро-ЭВМ;
- 3) Контроллер;
- 4) Микроконтроллер.

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

- 1) однокристалльный и многокристалльный;
- 2) функциональный и тактовый;
- 3) программный и микропрограммный;
- 4) универсальный и цифровой.

12. За счёт чего можно расширить операционные возможности микропроцессора ?

- 1) за счет увеличения числа ПЗУ;
- 2) за счет увеличения числа памяти данных;
- 3) за счет увеличения числа регистров;
- 4) за счет увеличения числа сигналов.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Микропрограммный автомат. Способы задания алгоритма функционирования.
2. Подключение структурного автомата к объекту управления.
3. Автоматы Мили и Мура.
4. Синтез структурного автомата.
5. Аппаратная реализация структурного автомата.
6. Функционирование микропрограммируемых контроллеров.
7. Функционирование блока микропрограммного управления. Условные

- ветвления.
8. Система управления объектом на базе микропрограммируемого контроллера.
  9. Обобщенная структура управляющей микро-ЭВМ.
  10. Цикл выполнения команд в ЭВМ.
  11. Формат команд в ЭВМ.
  12. Методы адресации.
  13. Типовая архитектура ЭВМ.
  14. Представление в ЭВМ целых чисел без знака.
  15. Представление в ЭВМ целых чисел со знаком.
  16. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления.
  17. Прямой доступ к памяти ЭВМ.
  18. Программные и аппаратные прерывания
  19. Отсчет реального времени в ЭВМ.
  20. Распределение адресного пространства в ЭВМ.
  21. Микропроцессор К580ИК80А. Архитектура.
  22. Системная шина МП К580ИК80А.
  23. Реализация параллельного интерфейса для контроллера на базе МП К580ИК80А.
  24. Подключение ОЗУ к системной шине адреса данных и управления.
  25. Система сбора данных и управления на базе МП К580ИК80А.
  26. Микропроцессор INTEL 80286. Архитектура. Формирование физического адреса.
  27. Прерывания в МП INTEL 80286.
  28. Реальный и защищенный режим формирования адреса в МП INTEL 80286.
  29. ISA шина в ЭВМ на базе МП INTEL 80286.
  30. Реализация параллельного интерфейса на базе ISA шины.
  31. Структурная схема системы сбора данных и управления на базе ISA шины.
  32. Микросхема программируемого параллельного интерфейса. Применение.
  33. Микросхема программируемого таймера. Применение.
  34. Последовательный обмен. Программируемый связной адаптер.
  35. Интерфейс Centronics. Система сигналов.
  36. Использование интерфейса Centronics для связи с объектами.
  37. Однокристалльные микроконтроллеры. Архитектура.
  38. Обмен по опросу флага и по прерыванию.
  39. Обмен данными по интерфейсу RS-232.
  40. Кэширование.
  41. Страничная организация памяти.
  42. SPI интерфейс.
  43. Интерфейс RS-485.
  44. Архитектура AVR-контроллеров.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении**

### **промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по билетам, в состав каждого из которых, как правило, включается два теоретических вопроса.

Ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по четырехбалльной системе:

«отлично» (5 баллов);

«хорошо» (4 балла);

«удовлетворительно» (3 балла);

«неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое, округленное до ближайшего целого. При среднеарифметической оценке равной 2,5; 3,5 и 4,5 баллов она округляется до 3 («удовлетворительно»); 4 («хорошо») и 5 («отлично») баллов соответственно.

#### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Микропрограммные автоматы и микропрограммируемые контроллеры	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене
2	Принципы организации ЭВМ	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене
3	Однокристальные микропроцессоры	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене
4	Семейство процессоров Intel	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене
5	Стандартные интерфейсы	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене
6	Однокристальные микроконтроллеры	ПК-8, ПК-23	Тест, отчет лабораторных работ, защита курсовой работы, ответ на экзамене

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

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

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

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

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-0517-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98426.html>
2. Новиков, Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 405 с. — ISBN 978-5-4497-0677-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97564.html>
3. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие для СПО / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 376 с. — ISBN

978-5-4488-0575-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91893.html>

4. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94828.html>.

**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:**

- Консультирование посредством электронной почты/Zoom/Discord.
- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

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

- Компьютерный класс ауд.1404
- Лаборатория микропроцессорной техники ауд. 1014

**10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Микропроцессорная техника в робототехнических и автоматизированных системах» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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

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




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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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

занятий	
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для прохождения практики Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для прохождения практики Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для прохождения практики Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части используемой учебной литературы, необходимой для прохождения практики Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	