

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## **Микропроцессорная техника**

Направление подготовки «15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств»

Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и  
электроснабжении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Кострома**

**2022**

Рабочая программа дисциплины «Микропроцессорная техника» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС №730 от 09.08.2021

Разработал: Лапшин Валерий Васильевич, профессор кафедры АМТ, д.т.н.

Рецензенты: Саликова Елена Владимировна, доцент кафедры АМТ, к.т.н.

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов знаний, умений и навыков работы с микропроцессорными средствами управления и контроля технологических процессов, освоение принципов работы и конструирования микропроцессорных систем.

**Задачи дисциплины:**

- научить осуществлять обоснованный выбор элементов микропроцессорных систем в соответствии с поставленной задачей;
- сформировать у студентов практические навыки работы с микропроцессорами и элементами микропроцессорных систем;
- научить разрабатывать и проектировать микропроцессорные средства и системы в области автоматизации технологических процессов и производств.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

индикаторы компетенций:

ИОПК-13.1 применяет стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

Обучающийся должен:

**знать:**

- терминологию, классификацию и основные типы элементов микропроцессорной техники;
- понятие архитектуры микропроцессоров;
- организацию, устройство и характеристики микропроцессоров;
- прикладные программные средства при выполнении чертежей принципиальных схем.

**уметь:**

- разрабатывать типовые прикладные программы на языках низкого уровня;
- осуществлять выбор конкретной архитектуры и типа микропроцессора;
- в соответствии с техническим заданием разрабатывать принципиальные электрические схемы средств и микропроцессорных систем автоматизации и контроля;
- применять различные типы интерфейсов ввода/вывода данных.

**владеть:**

- навыками работы со справочными и информационными материалами по выбору элементов микропроцессорной техники в соответствии с техническим заданием на разработку средств и микропроцессорных систем автоматизации и контроля.
- способами организации шин в микропроцессорной системе;
- способами подключения к микропроцессорной системе датчиков и исполнительных механизмов;
- навыками организации микропроцессорной системы, межмодульных связей в системе.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.09). Изучается в 6, 7 семестрах.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Математика, Информационно-коммуникационные технологии, Программирование, Электротехника, Электроника и схемотехника, Микросхемотехника.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Средства автоматизации и управления, Интегрированные системы управления, Производственная практика.

### 4. Объем дисциплины

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Заочная, час.
Общая трудоемкость в зачетных единицах	6
Общая трудоемкость в часах	216
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	18
Лекции	8
Практические занятия	2
Лабораторные занятия	8
Самостоятельная работа в часах	182,65
Иная контактная работа (ИКР)	6,35
Контроль	9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен Защита КП

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Заочная, час.
Лекции	8
Практические занятия	2
Лабораторные занятия	8
Консультации	2
Зачет/зачеты	—
Экзамен/экзамены	0,35
Курсовые проекты	4,0
Контрольная работа	—
Всего	24,35

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам, с указанием количества часов и видов занятий

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

#### Заочная форма обучения

№	Название раздела	Всего час.	Кон т роль	ИКР	Аудиторные занятия,			Самостоятельная работа, час.
					Лекции	Практ.	Лаб.	
1.	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	20			2			18
2.	Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8080	26			1			25
3.	Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8086	28			2			26
4.	Микропроцессорная система на базе однокристалльной микроЭВМ Intel 8748	28			2			26
5.	Микропроцессорная система на базе микроконтроллера ATMEL AVR	30			1		8	21
6.	Курсовой проект	72,65		4		2		66,65
	Консультация	2		2				
	Экзамен	9,35	9	0,35				
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>9</b>	<b>6,35</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>182,65</b>

### 5.2. Содержание

#### **Раздел 1. Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах.**

Основные понятия и определения. Краткая история развития ЭВМ. Понятие архитектуры микропроцессора (МП). CISC- и RISC-архитектура. Классификация МП. Обобщенная структура микропроцессора, назначение элементов. Рабочий цикл МП (цикл фон-Неймана). Структура микропроцессорной системы (МПС). Типы структур. Режимы обмена информацией в МПС (программно-управляемый обмен, обмен по прерываниям, прямой доступ к памяти). Направления совершенствования архитектуры МП.

#### **Раздел 2. Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8080.**

Условно-графическое обозначение МП Intel 8080 (K580BM80), назначение выводов. Структурная схема МП Intel 8080 (K580BM80), назначение элементов. Программная модель МП Intel 8080 (K580BM80). Алгоритм функционирования микропроцессорной системы на базе МП Intel 8080 (K580BM80), режимы обмена данными. Организация шин МПС на базе МП Intel 8080 (K580BM80). Организация обмена информацией в МПС (режим записи и чтения памяти). Организация памяти в микропроцессорной системе (на 5

одной и нескольких БИС). Режимы адресации.

### **Раздел 3. Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8086.**

Условно-графическое обозначение МП Intel 8086 (K1810BM86), назначение выводов. Структурная схема МП Intel 8086 (K1810BM86), назначение элементов. Алгоритм функционирования МП Intel 8086 (K1810BM86), режимы обмена данными. Организация шин МПС на базе Intel 8086 (K1810BM86). Организация памяти в микропроцессорной системе. Линейка микропроцессоров семейства x86.

### **Раздел 4. Микропроцессорная система на базе однокристалльной микроЭВМ Intel8748**

Условно-графическое обозначение Intel 8748 (K1816BE48), назначение выводов, особенности архитектуры. Структурная схема микроЭВМ Intel 8748 (K1816BE48). Алгоритм функционирования Intel 8748 (K1816BE48), режимы обмена данными. Организация шин МПС на базе Intel 8748 (K1816BE48). Организация памяти в микропроцессорной системе.

### **Раздел 5. Микропроцессорная система на базе микроконтроллера ATMEL AVR.**

Структурная схема микроЭВМ ATMEL AVR ATmega16. Программная модель микроЭВМ ATMEL AVR ATmega16. Система команд, режимы адресации микроЭВМ ATMEL AVR ATmega16. Схемы портов ввода/вывода микроконтроллеров. Схема одного разряда порта ввода/вывода микроЭВМ ATMEL AVR ATmega16. Классификация последовательных интерфейсов. Формат кадра последовательного интерфейса USART. Структура программы микроЭВМ ATMEL AVR ATmega16.

Архитектура ARM и MIPS, особенности, отличия.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине**

#### **Заочная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Задание</b>	<b>Часы</b>	<b>Методические рекомендации по выполнению задания</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах	Изучение лекционного материала.	18	Подготовить обзор рекомендованных источников, который отражает степень изученности рассматриваемой темы [1], [2]	Групповая беседа по ключевым моментам темы
2	Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8080	Изучение лекционного материала.	25	Внимательно прочитайте текст. Выделите главное, составьте план [1], [3].	Групповая беседа по ключевым моментам темы
3	Микропроцессорная система на базе микропроцессора Intel 8086	Изучение лекционного материала.	26	Внимательно прочитайте текст. Выделите главное, составьте план [1], [3].	Групповая беседа по ключевым моментам темы

4	Микропроцессорная система на базе однокристальной микроЭВМ Intel 8748	Самостоятельное изучение темы	26	Подготовить обзор рекомендованных источников, который отражает степень изученности рассматриваемой темы [1], [3].	Групповая беседа по ключевым моментам темы
5	Микропроцессорная система на базе микроконтроллера ATMEL AVR	Изучение лекционного материала. Оформление отчетов по лабораторным работам	21	Внимательно прочитайте текст. Выделите главное, составьте план [1], [4]. Отчеты по лабораторным работам подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [5], [6] [7], [8], [9].	Групповая беседа по ключевым моментам темы. Защита лабораторных работ.
6	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	66,65	Выполнить курсовой проект в соответствии с методическими указаниями [3]	Защита курсового проекта
	<b>ИТОГО</b>		<b>182,6</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

*Не предусмотрены*

### 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

- Лабораторная работа 1.** Исследование структуры и системы команд микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [5]. AVR-
- Лабораторная работа 2.** Изучение схемотехники параллельных портов ввода-вывода микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [6].
- Лабораторная работа 3.** Исследование режимов работы параллельных портов ввода-вывода микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [6].
- Лабораторная работа 4.** Изучение работы таймеров-счетчиков микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [7].
- Лабораторная работа 5.** Последовательные интерфейсы в микропроцессорной системе на основе микроконтроллера ATMEL AVR. Методические указания [4], [8].
- Лабораторная работа 6.** Исследование и программирование последовательных интерфейсов микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [8].
- Лабораторная работа 7.** Исследование работы АЦП микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [9].
- Лабораторная работа 8.** Исследование работы ЦАП микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [9].

### 6.4. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта

Курсовой проект по микропроцессорной технике - это самостоятельная учебная работа, выполняемая в течение семестра студентами по решению прикладных задач.

В процессе выполнения курсового проекта студенты разрабатывают структурную и электрическую принципиальную схемы микропроцессорной системы контроля и управления параметрами технологического процесса в соответствии с вариантом задания, выполняют выбор элементов микропроцессорной системы.

Выполнение курсового проекта позволяет сформировать практические навыки, умения исследования и проектирования цифровых микропроцессорных систем.

Курсовой проект аккумулирует теоретические и практические знания по организации микропроцессорных систем, формирует и закрепляет умения и навыки по их проектированию.

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части согласно варианту задания.

Курсовой проект позволяет закрепить теоретические и практические знания студентов, формировать у них умение применять знания при решении прикладных задач, подготавливает к выполнению выпускной квалификационной работы и к самостоятельной работе по избранной специальности, способствует развитию творческих способностей.

Учебное пособие по выполнению курсового проекта [3].

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### *а) основная:*

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). -ISBN 978-516-009950-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=462986>

### *б) дополнительная*

2. Пигарев, Л. А. Микропроцессорные системы автоматического управления : учебное пособие / Л.А. Пигарев. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 179 с. : схем., табл., ил. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480402>
3. Лапшин В.В., Проектирование микропроцессорных систем : Учебное пособие [Текст; Электронный ресурс] / В.В. Лапшин, В.М. Федюкин - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. - 108 с. (51 экз.) —Режим доступа: <http://www.kstu.edu.ru/mark/1011825> ; <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MPT/>
4. Федюкин, В.М. Основы архитектуры и практическое использование микроконтроллеров Atmel AVR : Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.М. Федюкин, В.В. Лапшин, М.А. Смирнов. - Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. - 203 с. —Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MPT/>

### *в) методические указания*

5. Федюкин В.М., Исследование структуры и системы команд микроконтроллеров семейства AVR: метод. указания. [Электронный ресурс] / В.М. Федюкин, А.И. Матвеев, Е.А. Бутусова. - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2009. - 32 с. —Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MPT/>
6. Федюкин В.М., Изучение устройства и работы портов параллельного ввода-вывода микроконтроллеров AVR ATmega16: метод. указания. [Электронный ресурс] / В.М. Федюкин, В.В. Лапшин - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2011. - 36 с. —Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MPT/>
7. Федюкин В.М., Изучение работы таймеров-счетчиков микроконтроллеров AVR ATmega16: метод. указания. [Электронный ресурс] / В.М. Федюкин, В.В. Лапшин - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2011. - 30 с. —Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MPT/>
8. Федюкин В.М., Изучение и программирование последовательных интерфейсов микроконтроллеров AVR ATmega16: метод. указания. [Электронный ресурс] / В.М. Федюкин, В.В. Лапшин - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2013. - 31 с. —Режим доступа: <http://www.kstu.edu.ru/mark/1011458> ; <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MST/>
9. Федюкин В.М., Исследование работы аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей на микроконтроллере AVR ATmega16: метод. указания. [Электронный

ресурс] / В.М. Федюкин, В.В. Лапшин, М.А. Смирнов - Кострома : Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2014. - 26 с. — Режим доступа: <http://www.kstu.edu.ru/mark/1011632>; <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/MST/>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
  2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации
- Электронные библиотечные системы:
1. ЭБС «Лань».
  2. ЭБС «Университетская библиотека online».
  3. ЭБС «Znanium».

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

*Лекционная аудитория* должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

*Лаборатория микросхемотехники и микропроцессорной техники Б-402.*

Лабораторные стенды "Easy AVR5A" фирмы "MIKROELEKTRONIKA".