

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОГРАММНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА  
МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

направление подготовки «(27.04.04) Управление в технических системах»  
направленность «Интеллектуальные системы адаптивного управления»  
Квалификация выпускника: магистр

Кострома  
2021

Рабочая программа дисциплины «Программные и технические средства микропроцессорных систем управления» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России № 942 от 11.08.2020;

- в соответствии с учебным планом направления подготовки «27.04.04 Управление в технических системах» направленность: Интеллектуальные системы адаптивного управления.

Разработал:

Лапшин Валерий Васильевич, профессор кафедры АМТ, д.т.н., доцент

Рецензент:

Саликова Е.В., доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент

**ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:**

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 9 от 12.05.2021г.

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022 г.

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

**ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:**

На заседании кафедры Автоматики и микропроцессорной техники:

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023 г.

Заведующий кафедрой автоматики и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** Формирование у студентов способности работы с техническими и программными средствами микропроцессорного управления в технических системах, готовности применять полученные знания и умения при автоматизации производственных процессов.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов практические навыки работы с техническими средствами микропроцессорного управления;
- научить разрабатывать и применять в технических системах средства автоматизации и управления в соответствии с поставленной задачей.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**освоить компетенции:**

ПК-3: Способен выполнять анализ и внедрение средств автоматизации производственных процессов.

**Индикаторы освоенности компетенций:**

ПК-3.1. Знает элементы микропроцессорных систем и использует необходимую

информацию для автоматизации производственных процессов.

ПК-3.2. Умеет анализировать и применять микропроцессорные средства автоматизации

для контроля и управления технологическими процессами.

ПК-3.3. Владеет навыками разработки типовых прикладных программ, средствами

передачи и приема данных в микропроцессорных системах.

**Знать:**

- тенденции развития технических и программных средств микропроцессорного управления;
- классификацию и элементы систем автоматизированного контроля и управления в производственных процессах.

**Уметь:**

- анализировать, выбирать и применять средства автоматизации в соответствии с техническим заданием;
- проводить исследования параметров производственных процессов с помощью средств автоматизации, разрабатывать типовые прикладные программы на языках низкого уровня.

**Владеть:**

- навыками разработки систем автоматизации на основе отдельных блоков и устройств управления технологическими процессами;

- методами организации передачи, приема и обработки информации техническими средствами микропроцессорного управления.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана (Б1.В.07). Изучается в 3-м семестре.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: Практика технологическая (проектно-технологическая), Многоуровневые цифровые системы управления технологическими процессами.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: Системы автоматизированного управления на основе цифровых платформ, Производственная практика.

### 4. Объем дисциплины

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

Виды учебной работы,	Очная форма, час.
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	48
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	127,75
Иная контактная работа (ИКР)	4,25
Контроль	–
Форма промежуточной аттестации	Экзамен Защита КП

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

Виды учебных занятий	Очная форма, час.
Лекции	16
Практические занятия	16

Лабораторные занятия	16
Консультации	–
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	–
Курсовой проект	4
Контроль	–
Всего	52,25

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

### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

#### Очная форма обучения

№	Название раздела	Всего	Контроль	ИКР	Аудиторные			Самостоятельная работа,
					Лекции	Практ	Лаб	
1.	Программные средства микропроцессорных систем управления	52	–	–	6	–	6	40
2.	Технические средства микропроцессорных систем управления	62	–	–	10	–	10	42
	Курсовой проект	65,75	–	4	–	16	–	45,75
	Зачет	0,25	–	0,25	–	–	–	–
	<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>–</b>	<b>4,25</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>127,75</b>

### 5.2. Содержание

#### Раздел 1. Программные средства микропроцессорных систем управления.

Общие принципы построения и функционирования программных и аппаратных средств в информационных и управляющих системах на микропроцессорной основе. Применение программных средств микропроцессорного управления в системах автоматизации. Подразделение микропроцессоров по набору команд (CISC, RISC). Система команд

микропроцессоров. Адресное пространство. Карты памяти. Типовые алгоритмы для отладки и испытаний систем управления. Типовое программирование технических средств микропроцессорного управления на различные режимы работы на языке низкого уровня. Программная организация передачи и приема информации в параллельном и последовательном коде техническими устройствами в микропроцессорной системе.

## **Раздел 2. Технические средства микропроцессорных систем управления.**

Датчики и цифровые преобразователи измеряемых величин. Технические средства и организация обмена информацией с внешними устройствами: стандартные интерфейсы. ЦАП и АЦП. Архитектуры MIPS и ARM. Отечественные микропроцессоры. Разновидности архитектур автоматизированных систем управления. Уровни иерархии современных автоматизированных систем управления. Промышленные сети и интерфейсы, логика работы, параметры, характеристики и особенности. Анализ и применение технических средств микропроцессорных систем управления в производственных процессах. Проведение эксперимента по определению параметров технологического процесса. Методики проведения экспериментов. Обработка результатов и представление данных эксперимента. Проблемы помехозащищенности систем автоматизации. Методы защиты от помех. Уровни защиты технических средств микропроцессорного управления.

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

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

#### **Очная 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	Программные средства микропроцессорных систем управления	Изучение лекционного материала. Подготовить примеры алгоритмов и программ на языке низкого уровня. Оформление отчетов	40	Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные термины. Выделите главное. [1], [2]. Отчеты по лабораторным работам подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [5], [9].	Групповая беседа по теме. Защита лабораторных работ.

		по лабораторным работам			
2	Технические средства микропроцессорных систем управления	Изучение лекционного материала. Логика работы технических средств ввода-вывода данных.	42	Внимательно прочитайте текст. Выделите главное. [1], [3],[5]. Отчеты по лабораторным работам подготовить в соответствии с методическими указаниями [5], [9], [10], [11], [12]	Групповая беседа по теме. Защита лабораторных работ.
	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	45,75	Выполнить курсовой проект в соответствии с выданным заданием [5], [6], [7].	Защита курсового проекта
	<b>ИТОГО</b>		<b>127,75</b>		

## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

На примере производственных процессов в текстильной и легкой промышленности провести:

- Исследования свойств материалов при изгибе на автоматизированной микропроцессорной системе.
- Исследования свойств материалов при сдвиге на автоматизированной микропроцессорной системе.
- Исследования свойств материалов при растяжении на автоматизированной микропроцессорной системе.

Задания: Выполнить тарировку средств автоматизации. Построить статическую характеристику датчика. Определить коэффициент усиления и метрологические характеристики. Провести эксперимент, обработать результаты и характеристики свойств материалов при изгибе, сдвиге, растяжении.

## 6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

**Лабораторная работа 1.** Исследование структуры и системы команд микропроцессора CISC архитектуры. Методические указания [5], [8].

**Лабораторная работа 2.** Исследование работы АЦП микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [12].

**Лабораторная работа 3.** Исследование работы ЦАП микроконтроллера ATmega16. Методические указания [4], [12].

**Лабораторная работа 4.** Исследование структуры и работы программируемого адаптера параллельного обмена. Методические указания [5], [9].

**Лабораторная работа 5.** Исследование структуры и работы программируемого таймера. Методические указания [5], [10].

**Лабораторная работа 6.** Исследование структуры и работы программируемого адаптера последовательного обмена. Обмен данными в асинхронном и синхронном режимах. Методические указания [5], [11].

#### **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсового проекта**

Курсовой проект по программным и техническим средствам микропроцессорных систем управления – это самостоятельная учебная работа, выполняемая в течение семестра студентами по решению прикладных задач.

В процессе выполнения курсового проекта студенты разрабатывают структуру автоматизированной измерительной системы контроля параметров технологического процесса в соответствии с вариантом задания, выполняют выбор элементов микропроцессорной системы.

Выполнение курсового проекта позволяет сформировать практические навыки и умения по внедрению средств микропроцессорных систем автоматизации в производственные процессы.

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

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и расчетной части по обработке экспериментальных данных согласно заданию.

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.

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

*а) основная:*

1. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем [Электронный ресурс] : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015 - 512 с.: ил. - (Проф. образование) - ISBN 978-5-91134-742-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=49268>

*б) дополнительная*

2. Эффективное программирование современных микропроцессоров [Электронный ресурс] /Маркова В.П., Киреев С.Е., Остапкевич М.Б. и др. - Новосибир.: НГТУ, 2014. -148 с.: ISBN 978-5-7782-2391-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548254>
3. 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>
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/>
5. 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>
6. Лапшин В. В. Экспериментальные методы определения показателей качества материалов для изделий текстильной и легкой промышленности : монография [Электронный ресурс] / В. В. Лапшин. – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2010. – 96 с.  
– Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>
7. Лапшин В. В. Автоматизированный измерительный комплекс как реализация концепции цифровизации в легкой промышленности : монография [Электронный ресурс] / В. В. Лапшин, Н. А. Смирнова. – Кострома: Издательство Костромского государственного университета, 2019. – 107 с. – Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>

*в) методические указания*

8. В.М.Федюкин. Исследование структуры и системы команд микропроцессора KP580BM80. Методические указания. [Электронный ресурс] - 1е изд. -Кострома, Изд-во КГТУ, 1998 — 24 с. —Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>
9. Лапшин В.В., Федюкин В.М. Исследование структуры и работы программируемого адаптера параллельного обмена KP580BB55A: Методические указания. [Электронный ресурс] — 1-е изд. — Кострома; Изд-во КГТУ, 2000, – 24 с.  
—Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>
10. Лапшин В.В., Федюкин В.М. Исследование структуры и работы программируемого таймера KP580BI53: Методические указания. [Электронный ресурс] - 1-е изд. -Кострома; Изд-во КГТУ, 2000, — 20 с. – Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>
11. Лапшин В.В. Исследование структуры и работы программируемого адаптера последовательного обмена KP580BB51: методические указания

[Электронный ресурс] / В.В. Лапшин, В.М. Федюкин. - 1-е изд. –Кострома: Изд-во Костромского государственного технологического университета, 2008. – 24 с.

– Режим доступа: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>

12. 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: <ftp://amt401.kstu.edu.ru/pub/lvv/Magistru UTS/>

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс],  
URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://znanium.com>

Информация о курсе дисциплины в СДО <https://sdo.ksu.edu.ru/>

Курс: «Программные и технические средства микропроцессорных систем управления»

Элемент «Лекции».

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

**Лекционная аудитория** должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональными компьютерами, мультимедийный проектор, экран).

**Все занятия проводятся в лаборатории микросхемотехники и микропроцессорной техники Б-402.**

Лабораторные стенды "Easy AVR5A" фирмы "MIKROELEKTRONIKA".

Лабораторные стенды по средствам микропроцессорной техники.

Свободно распространяемое программное обеспечение: AVR Studio.