

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	–	–	–	–
	ИТОГО	180	–	4,25	16	16	16	127,75

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
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
	ИТОГО		127,75		

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.