

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ-

Декан-ФИТЭУ



И.А.-Рычка

«-29-»-января-2025-г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Микропроцессорные устройства
релейной защиты и автоматики»**

направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Автоматика электро-энергетических систем»

Петропавловск-Камчатский
2025

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» студентов очной и заочной форм обучения, профиль «Автоматика электро-энергетических систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н:

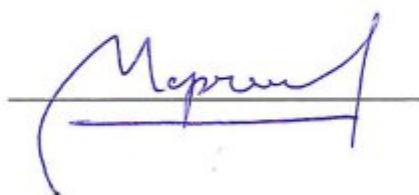


(подпись)

М.А. Мищенко

Рабочая-программа-рассмотрена-на-заседании-кафедры-«Системы-управления»-Протокол-№6-от-«-24-»-января-2025-года.

«-24-»-января-2025-г



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Микропроцессорные устройства систем управления» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» студентов очной и заочной форм обучения, профиль «Автоматика электро-энергетических систем», предусмотренной Учебным планом ФГОУ ВПО «КамчатГТУ».

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучаемых профессиональных компетенций в области микропроцессорной техники.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели: изучение области применения микропроцессорных устройств; изучение классификации микропроцессорных устройств; изучение архитектуры микропроцессорных устройств; изучение интерфейсов и устройств связи с объектом; приобретение навыков программирования микропроцессорных устройств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

– способность разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-5).

Наименование компетенции при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способность разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПК-5} : Знает правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами. ИД-2 _{ПК-5} : Знает методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами. ИД-3 _{ПК-5} : Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИД-4 _{ПК-5} : Умеет вы-	Знать: – правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; – методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами.	З(ПК-5)1
				З(ПК-5)1
			Уметь: – применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; – выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.	У(ПК-5)1
				У(ПК-5)1

		полнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.		
--	--	---	--	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Микропроцессорные устройства систем управления» ориентирован на подготовку бакалавров- по- направлению- 27.03.04- «Управление- в- технических- системах».- Данная- дисциплина-относится-к--части,-формируемой-участниками-образователь-ных-отношений.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 1 - Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1: Цифровые системы управления на базе микропроцессоров и микроконтроллеров	7	1	1.0			6.0	Опрос	2.0
Тема 2: Архитектура управляющей микроЭВМ	21	8	4.0	2.0	2.0	13.0	Опрос	4.0
Тема 3: Структурная схема микроЭВМ	24	11	5.0	4.0	2.0	13.0	Опрос, ПЗ	6.0
Тема 4: Система команд микропроцессора	30	17	8.0	4.0	5.0	13.0	Опрос, ПЗ	6.0
Тема 5: Состав микропроцессорного комплекта КР580	26	13	4.0	4.0	5.0	13.0	Опрос, ПЗ	6.0
Тема 6: Память микропроцессорных систем	24	11	4.0	4.0	3.0	13.0	Опрос, ПЗ	6.0
Тема 7: Организация ввода/вывода в МП системе	22	9	4.0	2.0	3.0	13.0	Опрос, ПЗ	6.0
Экзамен			5					
Всего	180	70	30	20	20	74		36

*ПЗ – практическое задание

Таблица 2 - Тематический план дисциплины для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			

Тема 1: Цифровые системы управления на базе микропроцессоров и микроконтроллеров	22	1	1.0			20.0	Опрос	1.0
Тема 2: Архитектура управляющей микроЭВМ	29	7	2.0	3.0	2.0	20.0	Опрос	2.0
Тема 3: Структурная схема микроЭВМ	26	7	2.0	3.0	2.0	18.0	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 4: Система команд микропроцессора	27	7	2.0	3.0	2.0	18.0	Опрос, ПЗ	2.0
Тема 5: Состав микропроцессорного комплекта КР580	26	7	2.0	3.0	2.0	18.0	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 6: Память микропроцессорных систем	26	7	2.0	3.0	2.0	18.0	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 7: Организация ввода/вывода в МП системе	24	6	1.0	3.0	2.0	17.0	Опрос, ПЗ	1.0
Экзамен	5							
Всего	180	42	12	18	12	129		9

*ПЗ – практическое задание

4.2 Описание содержания дисциплины

Тема 1: Цифровые системы управления на базе микропроцессоров и микроконтроллеров

Рассматриваемые вопросы:

Принципы построения цифровых систем управления. Эволюция средств вычислительной техники

СРС по теме 1.

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Тема 2: Архитектура управляющей микроЭВМ

Рассматриваемые вопросы:

Основные понятия и определения. Архитектура микропроцессора. Организация шин микропроцессорных систем. Обработка информации в микропроцессоре. Управление обработкой информации. Архитектура 8-разрядного микропроцессора. Программная модель микропроцессора. системы. Внутренние и внешние регистры.

СРС по теме 2.

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 3: Структурная схема микроЭВМ

Рассматриваемые вопросы:

Основные блоки МП КР580ВМ80. Блок управления и синхронизации. Блок АЛУ. Блок регистров.

СРС по теме 3.

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 4: Система команд микропроцессора

Рассматриваемые вопросы:

Классификация команд. Методы адресации. Формат команд. Виды команд. Регистр команд, дешифрация команд. Байт состояния. Команды пересылок. Команды ввода/вывода. Арифметические команды. Команды логических операций. Команды сдвига. Команды сравнения. Команды передачи управления. Команды работы с подпрограммами. Специальные команды.

СРС по теме 4.

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 5: Состав микропроцессорного комплекта КР580

Рассматриваемые вопросы:

Генератор тактовых импульсов КР580ГФ24. Системный контроллер и шинный формирователь КР580ВК28. Буферные регистры КР580ИР82, КР580ИР83. Шинные формирователи КР580ВА86 и КР580ВА87.

СРС по теме 5.

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 6: Память микропроцессорных систем

Рассматриваемые вопросы:

Классификация запоминающих устройств. Память как функциональный узел. Много-модульная организация памяти. Организация стековой памяти.

СРС по теме 6.

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 7: Организация ввода/вывода в микропроцессорной системе

Рассматриваемые вопросы:

Программно-управляемый ввод/вывод. Ввод/вывод в режиме прерываний. Ввод/вывод в режиме прямого доступа к памяти. Параллельная передача данных. Последовательная передача данных.

СРС по теме 7.

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Программная модель станда УМПК-80

Задание: Познакомиться с программной моделью станда УМПК-80 на базе микропроцессора K580BM80. Рассмотреть модули и инструменты станда. Рассмотреть структуру языка ассемблера микропроцессора KP580BM80A и систему команд.

Лабораторная работа №2. Команды пересылок

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды пересылок.

Лабораторная работа №3. Команды ввода/вывода

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды ввода/вывода.

Лабораторная работа №4. Арифметические команды

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую арифметические команды.

Лабораторная работа №5. Команды логических операций

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды логических операций.

Лабораторная работа №6. Команды сдвига

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды сдвига.

Лабораторная работа №7. Команды сравнения

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды сравнения.

Лабораторная работа №8. Команды передачи управления

Задание: Разработать программу на языке ассемблер, использующую команды передачи управления.

Лабораторная работа №9. Итоговая работа

Задание: Написать на языке ассемблера микропроцессора KP580BM80A программу, реализующую вычисления по заданному арифметическому выражению. Оттранслировать программу в машинные коды и выполнить ее отладку. Значения исходных переменных X и Y (для выполнения контрольного примера) в таблице заданий представлены в десятичной форме, перед выполнением программы они размещаются в ОЗУ по указанным в шестнадцатеричной форме адресам. Результат выполнения программы Z также заносится в ОЗУ по указанному адресу.

Подготовка к экзамену.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ° проработка (изучение) материалов лекций;

- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным работам;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к лабораторным работам, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к лабораторным работам предполагает умение работать с первичной информацией.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Микропроцессорные устройства систем управления» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен)

1. Структурная схема ЭВМ: блок центрального процессора, блок памяти, блок внешних устройств и взаимодействие между ними.
2. Структурная схема микропроцессора (МП) KP580BM80 – назначение выводов, основные блоки.
3. Блок центрального процессора – буферирование шины адреса.
4. Блок центрального процессора – буферирование шины данных.
5. Блок центрального процессора – буферирование шины управления.
6. Блок арифметического логического устройства (АЛУ): аккумулятор, признаки операций, регистр признаков, блок двоично-десятичной коррекции.
7. Блок регистров МП – регистры общего назначения (РОНы) и их адресация, парная работа регистров.
8. Счетчик команд, регистр адреса, указатель стека. Их назначение и работа при выполнении команд.
9. Блок управления и синхронизации: регистр команд, дешифрация команд. Принцип выполнения команды: машинные такты, машинные циклы. Типы машинных циклов микропроцессора.
10. Байт состояния, временная диаграмма его выдачи на шину данных. Сигнал синхронизации.
11. Команды пересылки: формат, адресация, временные диаграммы выполнения.
12. Пересылка между МП и памятью.
13. Пересылка между МП и внешними устройствами.
14. Команды работы со стековой памятью. Принцип работы стека LIFO (записанное последним считывается первым). Адресация с помощью указателя стека.
15. Временные диаграммы команд записи в стек и считывания из стека.
16. Команды выполнения арифметических операций. Установка разрядов регистра признаков по результатам операций в АЛУ.
17. Программирование на ассемблере. Составление линейных программ и их оформление.
18. Команды переходов (безусловного и по условиям).
19. Организация поциклового выполнения программ. Применение меток при оформлении циклических программ.

20. Организация работы с подпрограммами.
21. Команды вызова подпрограмм – формат, временные диаграммы выполнения.
22. Работа стековой памяти при выполнении вызова подпрограмм.
23. Вложенные подпрограммы.
24. Работа стека при вызове вложенных подпрограмм.
25. Команды возврата из подпрограммы - формат, временные диаграммы выполнения.
26. Работа стековой памяти при выполнении возврата из подпрограммы.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Пузанков Д.В. Микропроцессорные системы. Учебное пособие для вузов. / Под ред. Д.В. Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2002. 935 с.
2. Пашкевич А.П. Микропроцессорные системы управления: Конспект лекций для студ. спец. I-53 01 07 «Информационные технологии и управление в технических системах» дневн. формы обуч.: В 2 ч. Ч. 1 / А.П. Пашкевич, О.А. Чумаков, С.В. Лукьянец. – Мн.: БГУИР, 2005. 68 с.
3. Бальзамов А.Ю. Программирование и отладка программ на ассемблере: Практикум по основам микропроцессорной техники / А.Ю.Бальзамов, О.В.Шишов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2003. 88 с.

7.2 Дополнительная литература

4. Медведев М.Ю., Пшихонов В.Х. Программирование промышленных контроллеров. 2011 (ЭБС «Лань»)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Музылёва И.В. Преподавательский сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cifra.studentmiv.ru/mp-sredstva/> (дата обращения: 17.04.2019)

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика-преподавания-данной-дисциплины-предполагает-чтение-лекций,-проведение-лабораторных-работ-по-каждой-из-тем,-групповых-и-индивидуальных-консультаций-по-отдельным-(наиболее-сложным)-специфическим-проблемам-дисциплины.-Предусмотрена-самостоятельная-работа-студентов,-а-также-прохождение-аттестационных-испытаний-промежуточной-аттестации-(экзамен).

Лекции посвящаются-рассмотрению-теоретических-основ-дисциплины.-На-лекциях-преподаватель-знакомит-слушателей-с-основными-понятиями-и-положениями-по-текущей-теме.-На-лекциях-слушатель-получает-только-основной-объём-информации-по-теме.-Только-посещение-лекций-является-недостаточным-для-подготовки-к-лабораторным-занятиям-и-экзамену.-Требуется-также-самостоятельная-работа-по-изучению-основной-и-дополнительной-литературы-и-закрепление-полученных-на-лабораторных-занятиях-навыков.

Практические-задания-по-темам-выполняются-на-лабораторных-занятиях-в-компьютерном-классе.-Если-лабораторные-занятия-пропущены-(по-уважительной-или-неуважительной-причине),-то-соответствующие-задания-необходимо-выполнить-самостоятельно-и-представить-результаты-преподавателю-на-очередном-занятии.-Самостоятельная-работа-студентов-—-способ-активного,-целенаправленного-приобретения-студентом-новых-для-него-знаний,-умений-и-навыков-без-непосредственного-участия-в-этом-процессе-преподавателя.-Качество-получаемых-студентом-знаний-напрямую-зависит-от-качества-и-количества-необходимого-доступного-материала,-а-также-от-желания-(мотивации)-студента-их-получить.-При-обучении-осуществляется-целенаправленный-процесс-взаимодействия-студента-и-преподавателя-для-формирования-знаний,-умений-и-навыков.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование в электронной информационной образовательной среде.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор MicrosoftWord;
- электронные таблицы MicrosoftExcel;
- презентационный редактор MicrosoftPowerPoint;

Кроме этого используется свободно распространяемая программная модель стенда УМПК-80 на базе микропроцессора K580BM80.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации и промежуточная аттестация выполняются в специализированной лаборатории микропроцессорного моделирования (аудитория № 2-320) кафедры «Системы управления».