

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

«28» января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики»

направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Автоматика электроэнергетических систем»

Петропавловск-Камчатский
2026

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 электроэнергетических систем», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н:

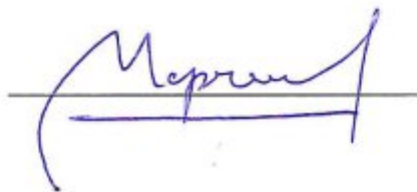


(подпись)

М.А. Мищенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»
Протокол № 5 от «20» декабря 2025 года.

«20» декабря 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 автома-	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.	3(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 проектиро-	3(ПК-5)1
				У(ПК-5)1
				У(ПК-5)1

		<p>тизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-4_{ПК-5}: Умеет выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p>	<p>вания автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p>	
--	--	--	---	--

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 блоку Б1.В – дисциплины части, формируемой участниками образовательных 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/вы-

вода. 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. Многомодульная 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 стенда УМПК-80

Задание: Познакомиться с программной моделью стенда УМПК-80 на базе микропроцессора К580ВМ80. Рассмотреть модули и инструменты стенда. Рассмотреть структуру языка ассемблера микропроцессора КР580ВМ80А 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 КР580ВМ80А 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) КР580ВМ80 – 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., Пшихопов 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».