

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

«Современные микроконтроллерные системы»

направление подготовки:

27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Управление и информатика в технических системах»

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 формы обучения, профиль «Управление и информатика в технических системах», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:

Доцент кафедры СУ, к.ф.-м.н:

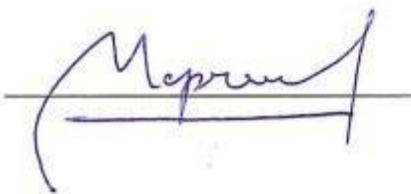


(подпись)

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 «Современные микроконтроллерные системы» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», профиль «Управление и информатика в технических системах», предусмотренной Учебным планом ФГОУ ВПО «КамчатГТУ».

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области программируемых логических контроллеров.

Задачами изучения дисциплины «Современные микроконтроллерные системы» является дать студенту теоретические и практические знания по построению и эксплуатации локальных систем управления, контроля, регулирования на основе микроконтроллеров и программируемых логических контроллеров.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

– способность разрабатывать документацию по техническому обеспечению, в том числе разрабатывать специальные задания, автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПК-4).

– 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-4	Способность разрабатывать документацию по техническому обеспечению, в том числе разрабатывать специальные задания, автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПК-4} : Знает правила оформления электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знать: – правила оформления электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	З(ПК-4)1
		ИД-2 _{ПК-4} : Умеет выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Уметь: – выбирать алгоритм работы во внешних периферийных устройствах при комплектовании чертежей рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	У(ПК-4)1
		ИД-3 _{ПК-4} : Владеет навыками порядка и правил осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Владеть: – навыками порядка и правил осуществления нормоконтроля комплекта рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	В(ПК-4)1
ПК-5	Способность разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИД-1 _{ПК-5} : Знает правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знать: – правила формирования электронного и текстового экземпляров проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	З(ПК-5)1
		ИД-2 _{ПК-5} : Умеет определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации	Уметь: – определять порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации	У(ПК-5)1

		делать порядок подготовки к выпуску проектной и рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИД-3_{ПК-5} : Умеет определять порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	документации автоматизированной системы управления технологическими процессами; – определять порядок и правила осуществления нормоконтроля проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	У(ПК-5)1
--	--	--	---	-----------------

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Современные микроконтроллерные системы» 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 ОФО на 5 семестр

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 1: История, назначение, функции, требования, место ПЛК в системах управления.	1	1	1.0				Опрос	
Тема 2: Среда разработки STEP 7-Micro/Win32. Основные концепции и языки программирования CPU S7-200. Конфигурирование ЦПУ.	10	6	1.0		5.0	4.0	Опрос	
Тема 3: Технические средства систем управления с ПЛК. Датчики, исполнительные и сигнальные устройства технологических систем.	10	6	1.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 4: Структура и доступ к памяти CPU S7-200. Типы данных и способы адресации. Прямое обращение и перемещение данных.	10	6	1.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 5: Команды обработки данных.	11	7	2.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 6: Таймеры.	11	7	2.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 7: Счетные функции.	11	7	2.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 8: Команды управления ходом выполнения программы. Основные элементы программ.	11	7	2.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	
Тема 9: Аналоговые входы и выходы.	10	6	1.0		5.0	4.0	Опрос, ПЗ	

чики, исполнительные и сигнальные устройства технологических систем.	10	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	0.5
Тема 4: Структура и доступ к памяти CPU S7-200. Типы данных и способы адресации. Прямое обращение и перемещение данных.	10	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 5: Команды обработки данных.	11	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 6: Таймеры.	11	3.0	1.0		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 7: Счетные функции.	11	3.0	1.0		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 8: Команды управления ходом выполнения программы. Основные элементы программ.	11	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 9: Аналоговые входы и выходы.	10	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 10: НМІ-модули автономных систем управления.	10	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Тема 11: Обмен данными в сети.	13	2.5	0.5		2.0	20	Опрос, ПЗ	1.0
Экзамен	2							
Всего	252	26	6		20	217		9

*ПЗ – практическое задание

4.2 Описание содержания дисциплины

Тема 1: История, назначение, функции, требования, место ПЛК в системах управления

Рассматриваемые вопросы:

Назначение и функции PLC в системах управления. Требования к контроллеру. Составные части PLC. Рабочий цикл. Стандарт IEC 61131. Программирование. Интеграция PLC в систему управления предприятием. Место PLC в системе управления. Распределённые системы управления. Требования техники безопасности.

СРС по теме 1

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Тема 2: Среда разработки STEP 7-Micro/Win32. Основные концепции и языки программирования CPU S7-200. Конфигурирование ЦПУ

Рассматриваемые вопросы:

Среда разработки STEP 7-Micro/WIN 32. Установка коммуникационного соединения. Языки программирования. Редакторы LAD /STL/ FBD. Символьная и абсолютная адресация. Работа над проектом в STEP 7-Micro/WIN 32 (управление входами-выходами). Конфигурирование CPU.

СРС по теме 2

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 3: Технические средства систем управления с ПЛК. Датчики, исполнительные и сигнальные устройства технологических систем

Рассматриваемые вопросы:

Технические средства систем управления с PLC. Датчики технологических систем. Исполнительные и сигнальные устройства. Нормально разомкнутые и нормально замкнутые контакты, символы. Результат логической операции RLO. Обнаружение фронта сигнала. Присвоение, установка, сброс. Блокирование – самоподхват. Установка/ сброс триггера. Логические операции и их комбинация.

СРС по теме 3

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 4: Структура и доступ к памяти CPU S7-200. Типы данных и способы адресации.

Прямое обращение и перемещение данных

Рассматриваемые вопросы:

Структура и доступ к памяти CPU. Прямая и косвенная адресация областей памяти CPU в SIMATIC. Сохранение данных в постоянной памяти с помощью программы. Использование модуля памяти для хранения программы. Типы и форматы отображения данных. Операции перемещения данных.

СРС по теме 4

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 5: Команды обработки данных

Рассматриваемые вопросы:

Инструкции обработки данных. Математические инструкции. Функции ADD и SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE, SQUARE ROOT. Основных функций COMPARE. Команды преобразования чисел.

СРС по теме 5

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 6: Таймеры

Рассматриваемые вопросы:

Типы таймеров. Основные используемые функции таймера.

СРС по теме 6

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 7: Счетные функции

Рассматриваемые вопросы:

Аппаратная и программная реализация счетчиков. Размещение счетчика в памяти и его компоненты. Типы и принцип действия счетчиков, их применение.

СРС по теме 7

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 8: Команды управления ходом выполнения программы. Основные элементы програ-

мм

Рассматриваемые вопросы:

Инструкции управления ходом выполнения программы. Основные элементы программ.

Jumps. LOOP. Subroutines. Инструкции для работы с прерываниями. Временное прерывание. Прерывание дискретных входов. Прерывание ввода/вывода.

СРС по теме 8

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 9: Аналоговые входы и выходы

Рассматриваемые вопросы:

Область применения аналоговых модулей. Способы представления аналоговых величин. Адресация и формат данных аналоговых входов и выходов. Примеры программы обработки аналоговых величин.

СРС по теме 9

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 10: HMI-модули автономных систем управления

Рассматриваемые вопросы:

Автономные системы управления. Подключение к контроллерам по PPI или MPI интерфейсам. Текстовые дисплеи, текстовые и графические панели оператора, сенсорные панели и панели с встроенной клавиатурой, многофункциональные панели, промышленные компьютеры, программаторы. Текстовые дисплеи TD200. Экспорт данных из PLC. Связь с HMI с использованием S7-200 OPC Server.

СРС по теме 10

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 11: Обмен данными в сети

Рассматриваемые вопросы:

Системы управления, работающие в общей информационной сети. Сетевой обмен данными. AS – интерфейс. MODBUS. PROFIBUS. Industrial Ethernet. Экспорт данных из PLC. Обмен данными посредством специализированных модулей. GPRS. GSM. Способы подключения датчиков, исполнительных устройств и модулей расширений.

СРС по теме 11

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 12: Характеристики S7-1200. Среда TIA PORTAL

Рассматриваемые вопросы:

Устройство и технические характеристики ПЛК SIEMENS S7-1200. Основные функции, операции и особенности применения программного обеспечения SIMATIC TIA PORTAL.

СРС по теме 12

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Тема 13: Конфигурирование учебного стенда

Рассматриваемые вопросы:

Назначение, техническое описание и состав лабораторного стенда.

СРС по теме 13

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 14: Объекты и элементы управления учебного стенда.

Рассматриваемые вопросы:

Электромашинный агрегат. Сервопривод. Преобразователь частоты. Программируемый контроллер S7-1200. Панель оператора KTP400. Силовой модуль.

СРС по теме 14

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 15: Режимы работы CPU. PLCSIM. Симуляция CPU

Рассматриваемые вопросы:

PLCSIM. Быстрый старт. Отличия от реального ПЛК S7. Основное окно S7-PLCSIM. Рабочие режимы CPU. Индикаторы CPU. Области памяти. Типы имитируемых CPU. Переключение между реальным и имитируемым CPU.

СРС по теме 15

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 16: Структура программы. Программные и организационные блоки. Блоки данных

Рассматриваемые вопросы:

Структура программы. Программные и организационные блоки. Блоки данных.

СРС по теме 16

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 17: Команды битовой логики. Управление конвейером

Рассматриваемые вопросы:

Базовые приемы программирования на языке LAD. Методика разработки программ для задач последовательного управления.

СРС по теме 17

Подготовка к лекциям.

Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 18: Таймеры

Рассматриваемые вопросы:

Типы таймеров. Основные используемые функции таймера.

СРС по теме 18

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 19: Счетные команды

Рассматриваемые вопросы:

Аппаратная и программная реализация счетчиков. Размещение счетчика в памяти и его компоненты. Типы и принцип действия счетчиков, их применение.

СРС по теме 19

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 20: Коммуникации CPU S7-1200

Рассматриваемые вопросы:

Сетевой обмен данными. AS – интерфейс. MODBUS. PROFIBUS. Industrial Ethernet.

СРС по теме 20

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 21: Программирование панелей HMI

Рассматриваемые вопросы:

Назначение, технические характеристики и принципы программирования панели оператора SIEMENS KTP400. Графическая среда программного обеспечения WinCC Basic.

СРС по теме 21

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Тема 22: Основы построения и работы со Scada-системой

Рассматриваемые вопросы:

Назначение, технические характеристики, основные узлы и возможности лабораторного стенда. Система команд и принципы создания проектов в среде TttraceMode6.

СРС по теме 22

Подготовка к лекциям. Изучение дополнительного теоретического материала.

Подготовка теоретического материала и данных для выполнения лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Команды SIMATIC

Задание: Познакомиться со структурной схемой микроконтроллера SIEMENS S7-200, основными блоками. Познакомиться с системой и принципами программирования CPU S7-200. SIMATIC LAD. STEP7MicroWin4Sp9 [4,7]. Разработать программу, использующую битовые операции.

Лабораторная работа № 2. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую базовые операции SIMATIC.

Лабораторная работа № 3. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую панель оператора TD200.

Лабораторная работа № 4. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую команды работы с таблицами.

Лабораторная работа № 5. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую аналоговые входы и выходы.

Лабораторная работа № 6. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую команды управления.

Лабораторная работа № 7. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую таймерные команды.

Лабораторная работа № 8. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую подпрограммы и прерывания.

Лабораторная работа № 9. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую быстрые выходы.

Лабораторная работа № 10. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую операции счета.

Лабораторная работа № 11. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, которая взаимодействует с интерфейсом APM, созданного в Scada-системе.

Лабораторная работа № 12. Команды SIMATIC

Задание: Разработать программу, использующую обмен данными в сети.

Лабораторная работа №13. Изучение технических характеристик и основ программирования ПЛК S7-1200.

Лабораторная работа № 14. Изучение технических характеристик и основ программирования панели оператора KTP400.

Лабораторная работа № 15. Изучение технических характеристик и основ программирования преобразователя частоты SINAMICS v20.

Лабораторная работа № 16. Изучение систем автоматизации технологических процессов с использованием ПЛК. Участок транспортировки заготовок в методическую печь.

Лабораторная работа № 17. Изучение систем автоматизации технологических процессов с использованием ПЛК. Участок нагревательного колодца обжимного прокатного станка.

Лабораторная работа № 18. Изучение систем автоматизации технологических процессов с использованием ПЛК. Участок транспортировки труб большого диаметра.

Лабораторная работа № 19. Изучение систем автоматизации технологических процессов с использованием ПЛК. Автоматизированный комплекс скипового подъема угля.

Лабораторная работа № 20. Изучение основ построения и работы со SCADA-системой.

Лабораторная работа № 21. Изучение работы промышленной сети на базе стандарта RS485.

Лабораторная работа № 22. Синтез комплексной системы автоматического управления и основы работы по протоколу ModBus.

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

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Архитектурные и структурные особенности программируемых логических контроллеров фирмы SIEMENS.
2. Назначение основных блоков, входных и выходных сигналов.
3. Технические характеристики LOGO!, S7-200, 300, 1200

4. Организация L, V, T, C, I, Q, AI, AQ памяти.
5. Способы адресации: прямая, непосредственная и косвенная адресация.
6. Форматы команд и данных.
7. Битовые логические команды SIMATIC.
8. Таймерные команды SIMATIC.
9. Команды SIMATIC для операций счета.
10. Команды SIMATIC для пересылки.
11. Арифметические команды SIMATIC.
12. Команды SIMATIC для выполнения преобразований.
13. Команды SIMATIC формирования работы с таблицами.
14. Команды SIMATIC для организации циклических операций.
15. Организация импульсного режима PTO.
16. Организация импульсного режима PWM.
17. Команды, реализующие программные и аппаратные счетчики.
18. Команды SIMATIC для использования прерываний.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Иванов В. Э., Чье Ен Ун Разработка АСУ ТП в среде WinCC. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 232 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Алексеев Н. А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов, 2008г. (98).

2. Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбных промысловых судов: учеб. пособие, 2013г. (86).

3. Иванов В. Э. Каримов И. К., Чье Ен Ун Программирование промышленных контроллеров LOGO! И S7-200. Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2018. 116 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Музыльёва И.В. Преподавательский сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cifra.studentmiv.ru/plk/simatic-s7-200/> (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 закреплению 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 мате-

риала, 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;
- ° среда разработки STEP7 Micro/Win32;
- ° среда разработки TIA-portal;
- ° Scada-система TraceMode/

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».