


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

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

 И.А. Рыбка

«21» 12 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Программное обеспечение программируемых логических
систем»**

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль):

«Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизирован-
ных систем»

Петропавловск-Камчатский

2022

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» студентов очной формы обучения, профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных 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 № 3 от «18» ноября 2022 года.

«18» ноября 2022 г.



(подпись)

Заведующий кафедрой
Меркина А.А.
(Ф.И.О.)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Программное обеспечение программируемых логических систем» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», предусмотренной Учебным планом ФГОУ ВПО «КамчатГТУ».

Целью преподавания дисциплины является формирование у обучаемых основные понятия в области программного обеспечения программируемых логических контроллеров, применяемых в управляющих системах.

Задачами изучения дисциплины является дать студенту теоретические и практические применения методов программирования логических контроллеров для автоматизации технологических процессов на транспорте, в строительном комплексе, в промышленном производстве и рыбной промышленности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции: разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения (ПК-2).

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-2	Способность разрабатывать и согласовывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие с архитектором программного обеспечения	ИД-1пк-2: Знает языки формализации функциональных спецификаций. ИД-2пк-2: Умеет – оценивать и обосновывать рекомендуемые решения.	Знать: – языки формализации функциональных спецификаций.	З(ПК-2)1 У(ПК-2)1
			Уметь: – оценивать и обосновывать рекомендуемые решения.	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Курс «Программное обеспечение программируемых логических систем» ориентирован на подготовку бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Данная дисциплина относится к блоку Б1.В – дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

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	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Тема 1: Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Формулирование основных тем, которые составляют предмет изучения. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Архитектура ПЛК. Технология программирования ПЛК. Написание текста программы. Трансляция. Отладка. Прошивка программного кода в ПЛК. Тестирование. Основные концепции программирования программируемых логических контроллеров семейство PIC.	54	24	8	8	8	30	Опрос, ПЗ	
Тема 2: Память программируемых логических контроллеров семейство PIC: типы данных и способы адресации.	54	24	8	8	8	30	Опрос, ПЗ	
Зачет с оценкой			3					
Всего	108	48	16	16	16	60		

*ПЗ – практическое задание

4.2 Описание содержания дисциплины

Дисциплинарный модуль 1: Введение. Предмет дисциплины и ее задачи. Формулирование основных тем, которые составляют предмет изучения. Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Обзор рекомендуемой литературы. Архитектура программируемых логических контроллеров. Архитектура фон Неймана, шинная архитектура, гарвардская архитектура. Архитектуры ПЛК фирмы Microchip, Atmel, Siemens. Технология программирования программируемых логических контроллеров. Написание текста программы. Трансляция. Отладка. Прошивка программного кода в программируемый логический контроллер. Тестирование. Основные концепции программирования программируемых логиче-

ских контроллеров семейство PIC. Концепции программы PIC16F84A. Концепции языков программирования и редакторов PIC16F84A. Основные элементы для построения программы. Отладка и контроль программы. Обработка ошибок PIC16F84A.

Практическое занятие 1.1 Изучение архитектуры 8- разрядного программируемого логического контроллера PIC16F84A. Энергонезависимая память (память программ и память данных). Слово памяти программ. Регистры общего назначения (GRP). Регистры специального назначения (SFR). Система команд PIC16F84A.

Задание:

1. Составить блок- схемы программы обращения регистрам общего назначения (GRP);
2. Составить блок- схемы программы обращения регистрам специального назначения (SFR).

Лабораторная работа 1.1 Ознакомление системой Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение принцип работы системы моделирования и отладка аппаратных и программных средств автоматизации.

Задание:

1. Ознакомиться ISIS (Графический редактор принципиальных схем со встроенным менеджером библиотек).
2. Ознакомиться ARES (Графический редактор печатных плат со встроенным менеджером библиотек и автотрассировщиком).

Практическое занятие 1.2 Разработка принципиальной схемы опроса цифровых датчиков и выдачи управляющих сигналов с помощью 8-разрядного программируемого логического контроллера PIC16F84A.

Задание:

1. В ISIS, в библиотеке найти PIC16F84A.
2. К порту ввода-вывода В подключить две кнопки (Button) и четыре лампочки (Logic probe).
3. К порту ввода-вывода А подключить семисегментного элемента.

Лабораторная работа 1.2 Ознакомление языком ассемблер для программируемых логических контроллеров семейство PIC. Структура программы. Директивы, используемые при разработке программы для PIC16F84A.

Цель работы: Изучение основных директив компилятора MPASM.

Задание:

1. Изучить назначение директив LIST, __CONFIG, EQU.
2. Задать тип микроконтроллера.
3. Задать конфигурацию микроконтроллера.
4. Определить положения регистров специального назначения.

Практическое занятие 1.3 Составление блок-схем программы для настройки порта ввода и вывода (продолжение практического занятия 1.2).

Задание:

1. Ножек порта В, где подключены кнопки (Button) настроить на ввод информации в микроконтроллер, а где подключены лампочки (Logic probe) настроить на вывод информации из микроконтроллера.
2. Ножки порта А, где подключены семисегментный элемент настроить на вывод информации из микроконтроллера.

Лабораторная работа 1.3 Разработка программы опроса цифрового датчика и вывода управляющего сигнала. Разработка блок- схемы программы. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7) (продолжение практического занятия 1.3).

Цель работы: Изучение бит ориентированных команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Изучить бит ориентированных команд микроконтроллеров PIC.
2. Составить блок- схемы программы опроса состояния кнопок (Button) и вывода ее на лампочки (Logic probe).

3. Составить программного кода опроса состояния кнопок (Button) и вывода ее на лампочки (Logic probe).

СРС по модулю 1. Проработка теоретического материала по следующим темам:

1. Технология программирования программируемых логических контроллеров [1,2,3,5].
2. Основные концепции программирования программируемых логических контроллеров семейства PIC [1,2,3,5].
3. Принцип работы, технические характеристики программируемых логических контроллеров семейства Atmega [1,2,3,5].
4. Язык ассемблер для программируемых логических контроллеров семейства Atmega [1,2,3,5].

Дисциплинарный модуль 2: Память программируемых логических контроллеров семейства PIC: типы данных и способы адресации. Прямая адресация областей памяти PIC16F84A. Косвенная адресация областей памяти PIC16F84A. Хранение данных в PIC16F84A. Команды и способы организации условных переходов и циклов в PIC16F84A. 2 Команды управления логических контроллеров семейства PIC. CALL (Выполнить условный переход), GOTO k (Выполнить безусловный переход), RETURN (Возврат из подпрограммы). Организация прерываний. Способы организации прерываний. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах.

Практическое занятие 2.1 Составление блок-схемы программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Изучить арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.
2. Составить блок-схему программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

Лабораторная работа 2.1 Разработка программы с участием условных переходов и циклов. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7) (продолжение практического занятия 2.3).

Цель работы: Изучение арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием арифметических и логических команд микроконтроллеров PIC.
2. Отладить и проверить работоспособности программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Практическое занятие 2.2 Составление блок-схем программы с участием условных переходов и циклов для PIC16F84A.

Задание:

1. Изучить команд управления логических контроллеров семейства PIC.
 2. Составить блок-схему программы с участием команд управления микроконтроллеров PIC.
- Лабораторная работа 2.2** Разработка программы с участием условных переходов и циклов. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение команд управления микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием команд управления микроконтроллеров PIC.
2. Отладить и проверить работоспособности программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Практическое занятие 2.3 Составление блок-схем программы с участием прерываний из внешней среды в PIC16F84A.

Задание:

1. Изучить аппаратно-программных средств обработки прерываний из внешней среды логических контроллеров семейства PIC.
2. Составить блок-схему программы приема и обработки сигнала прерываний.

Лабораторная работа 2.3 Разработка программы с участием прерываний из внешней среды. Составление кода программы. Отладка и проверка работоспособности в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

Цель работы: Изучение аппаратно-программных средств обработки прерываний микроконтроллеров PIC.

Задание:

1. Составить код программы с участием средств обработки прерываний МК PIC.
2. Отладить и проверить работоспособность программы в системе Electronics Labcenter (Proteus 7).

СРС по модулю 2. Проработка теоретического материала по следующим темам:

1. Память программируемых логических контроллеров семейства PIC: типы данных и способы адресации [1,2,3,5].
2. Команды управления логических контроллеров семейства PIC [1,2,3,5].
3. Программируемые логические контроллеры фирмы SIEMENS [1,2,3,7].
4. Организация прерываний. Способы организации прерываний. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах [1,2,3,5].

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. Архитектура фон Неймана, шинная архитектура, гарвардская архитектура.
2. Архитектуры ПЛК фирмы Microchip, Atmel, Siemens.
3. Написание текста программы. Трансляция.
4. Написание текста программы. Отладка.
5. Прошивка программного кода в программируемый логический контроллер.
6. Написание текста программы. Тестирование.
7. Концепции программы PIC16F84A.
8. Концепции языков программирования и редакторов PIC16F84A.
9. Основные элементы для построения программы.
10. Отладка и контроль программы.
11. Обработка ошибок PIC16F84A.
12. Прямая адресация областей памяти PIC16F84A.

13. Косвенная адресация областей памяти PIC16F84A.
14. Хранение данных в PIC16F84A.
15. Команды и способы организации условных переходов в PIC16F84A.
16. Команды и способы организации циклов в PIC16F84A.
17. Способы организации прерываний.
18. Аппаратные и программные средства организации прерываний из внешней среды в программируемых логических контроллерах.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная литература

1. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: учеб. пособие, 2006г.
2. Иванов В.Э., И.К. Каримов, Чье Ен Ун. Программирование промышленных контроллеров LOGO! и S7- 200. – Петропавловск- Камчатский: Изд- во Камчат. гос. техн. ун- та, 2018. – 163 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Медведев М.Ю., Психопов В.Х. Программирование промышленных контроллеров. 2011 (ЭБС «Лань»)
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. – 5 -изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 798 с.
3. Системное руководство по программируемым контроллерам S7- 200. Руководство пользователя.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Музылёва И.В. Преподавательский сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cifra.studentniv.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 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 Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft PowerPoint;
- среда разработки STEP7 MicroWin.

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».