

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР


 Е.В. Казакова  
«30» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Проектирование микропроцессорных систем автоматизации  
направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств  
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и  
производств в нефтяной и газовой промышленности  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры электроэнергетики

И.о. заведующий кафедрой  Е.С. Чижикова

Рабочую программу разработал:

старший преподаватель  Н.Н. Петухова

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель:** заключается в обучении обучающихся основам проектирования микропроцессорных систем автоматизации и управления на базе промышленных контроллеров, а также их программирование.

### **Задачи:**

- ознакомить обучающихся с основными принципами программирования на языке лестничной логики.
- развитие у обучающихся теоретических и практических навыков при разработке, наладке, программировании и применении микропроцессорных систем автоматизации и управления в нефтяной и газовой промышленности

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» относится к относится к элективным дисциплинам учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие разделы ФГОС: «Математика», «Физика», «Программирование», «Микропроцессорная техника».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- принцип работы и устройство промышленных контроллеров;

умения:

- применять теоретические знания на практике;
- настройка и наладка ПЛК;
- обладать навыками программирования на языке RSLogix;
- демонстрировать способность и готовность: применять на практике полученные знания

владение:

- навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;
- принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования;
- методами планирования и проведения измерительных экспериментов, выбора и использования методов обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента;
- навыками определения механических свойств материалов, техники проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	Знать (З1): принцип работы и устройство промышленных контроллеров
		Уметь (У1): выбирать промышленные контроллеры для АСУТП
		Владеть (В1): навыками работы с промышленными контроллерами
	ПКС-1.2. Оформляет отчет о результатах обследования и заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания)	Знать (З2): программирования на языке RSLogix
		Уметь (У2): применять на практике язык программирования RSLogix
		Владеть (В2): навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров
ПКС-2. Разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-2.1. Знает состав комплекса средств автоматизации	Знать (З3): простейшую систему автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом
		Уметь (У3): демонстрировать способность применять на практике полученные знания
		Владеть (В3): принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования АСУТП
	ПКС-2.2. Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать (З4): настройки промышленного контроллера
		Уметь (У4): выбирать конфигурацию промышленного контроллера
		Владеть (В4): методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
	ПКС-2.3. Читает чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знать (З5): условные обозначения элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами
		Уметь (У5): читать схемы автоматизации

		Владеть (В5): навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать (З6): требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта промышленного контроллера
		Уметь (У6): применять теоретические знания о нормативной документации на практике
		Владеть (В6): навыками настройки и наладки ПЛК

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	32	-	48	73	27	экзамен
заочная	3/5	10	-	10	151	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основные понятия и определения	6	-	-	10	16	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
2.	2	Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК	8	-	16	21	45	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
3.	3	Специальные входы, классификация ПЛК	10	-	16	21	47	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2	Устный опрос,

								ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	отчет по лабораторным работам, тест №2
4.	4	Прием и передача данных	8	–	16	21	45	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2
5..	Экзамен		-	-	-	-	27	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Итоговый тест
Итого:			32		48	73	180		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основные понятия и определения	2	–	-	30	32	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
	2	Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК	3	–	4	40	47	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №1
3.	3	Специальные входы, классификация ПЛК	3	–	4	40	47	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2
4.	4	Прием и передача данных	2	–	2	41	45	ПКС – 1.1 ПКС – 1.2 ПКС – 2.1 ПКС – 2.2 ПКС – 2.3 ПКС – 2.3 ПКС – 4.1	Устный опрос, отчет по лабораторным работам, тест №2
5.	Экзамен		-	-	-	-	9		
Итого:			10	–	10	151	180		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** - не реализуется.

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *Основные понятия и определения.*

Тема 1. Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров.

Тема 2. Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа.

Раздел 2. *Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК.*

Тема 1. Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом.

Тема 2. Работа ПЛК с аналоговыми сигналами.

Тема 3. Специальные входы ПЛК.

Тема 4. Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки).

Раздел 3. *Специальные входы, классификация ПЛК.*

Тема 1. Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК)

Тема 2. Контроллер на базе ПК (PC based)

Тема 3. Локальный ПЛК (PLC).

Тема 4. Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork)

Раздел 4. *Прием и передача данных.*

Тема 1. PCY малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCY (DCS Full Scale)

Тема 2. Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК.

Тема 3. Прием и передача последовательных данных, соответствующих стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ № п/ п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	3	1	-	Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров.
2.	1	3	1	-	Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа
3.	2	2	1	-	Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом
4.	2	2	1	-	Работа ПЛК с аналоговыми сигналами
5.	2	2	0,5	-	Специальные входы ПЛК
6.	2	2	0,5	-	Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки).
7.	3	2,5	0,5	-	Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК)
8.	3	2,5	1	-	Контроллер на базе ПК (PC based)
9.	3	2,5	0,5	-	Локальный ПЛК (PLC)
10.	3	2,5	1	-	Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork)
11.	4	3	1	-	PCY малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCY (DCS Full Scale)
12.	4	3	0,5	-	Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК
13.	4	2	0,5	-	Прием и передача последовательных данных, соответствующих

					стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот
Итого:		32	10	-	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	2	16	4	-	Выбор конфигурации модульного контроллера SLC-500(эмулятор).
2.	3	16	4	-	Создание цикловой программы для SLC 500 на языке RLL фирмы Allen Bradley(эмулятор)
3.	4	16	2	-	Создание подпрограмм инициализации (конфигурации) аналоговых входов. Подпрограммы опроса аналоговых, дискретных входов для SLC 500(эмулятор)
Итого:		48	10	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	5	15	-	Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
2.	1	5	15	-	Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
3.	2	5	10	-	Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
4.	2	5	10	-	Работа ПЛК с аналоговыми сигналами	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
5.	2	5	10	-	Специальные входы ПЛК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
6.	2	6	10	-	Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки).	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
7.	3	4	10	-	Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК)	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям
8.	3	4	10	-	Контроллер на базе ПК (PC based)	освоение лекционного



						материала; подготовка к лабораторным работам, к 3тесту
9.	3	4	10	-	Локальный ПЛК (PLC)	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
10.	3	4	10	-	Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork)	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
11.	4	7	13	-	PCY малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCY (DCS Full Scale)	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
12.	4	7	13	-	Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
13.	4	7	15	-	Прием и передача последовательных данных, соответствующих стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
14.	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	
	Итого:	73	151	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационно-коммуникационные образовательные технологии (лекция-визуализация, практическое занятие в форме презентации);
- интерактивные технологии (дискуссия, работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, проблемный семинар, метод проектов);
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

### **Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

- 1) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации парового котла ТГМЕ;
- 2) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации газосепаратора;
- 3) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации водогрейного котла;
- 4) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации блока контроля качества;
- 5) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации ГПА;
- 6) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации водогрейного котла КВГМ-180;
- 7) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации водогрейного котла КВГМ-20;
- 8) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации ректификационной колонны;
- 9) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации отстойника;

- 10) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации ГПА;
- 11) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации сепаратора второй ступени;
- 12) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации насосного агрегата;
- 13) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации дистилляционной колонны;
- 14) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации абсорбера;
- 15) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации маслосистемы НПС;
- 16) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации кизильгурового фильтра;
- 17) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации ПТБ-10;
- 18) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации куста скважин;
- 19) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации сепаратора предварительного обезвоживания;
- 20) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации котла ДЕ14/16;
- 21) Применение микропроцессорного контроллера в системе автоматизации электродигидратора.

## **7. Контрольные работы**

Контрольная работа учебным планом не предусмотрены.

## **8. Оценка результатов освоения дисциплины**

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале: 91-100 баллов – «отлично»; 76-90 балла – «хорошо»; 61-75 баллов – «удовлетворительно»; 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-5
2	Тест № 1 «Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
2 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-5
2	Тест № 2 «Специальные входы , классификация ПЛК»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-5
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
3 текущая аттестация		
1	Аудиторная контрольная работа	0-10
2	Тест № 3 «Прием и передача данных»	0-10
3	Выполнение и защита лабораторной работы	0-10
4	Устный опрос	0-10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0-40
ВСЕГО		0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Тест № 1 «Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК»	0-10
2	Тест № 2 «Специальные входы , классификация ПЛК»	0-10
3	Тест № 3 «Прием и передача данных»	0-10
4	Выполнение и защита лабораторной работы №1 «Выбор конфигурации модульного контроллера SLC-500(эмулятор).»	0-17
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2 «Создание цикловой программы для SLC 500 на языке RLL фирмы Allen Bradley(эмулятор)»	0-17
6	Выполнение и защита лабораторной работы №3 «Создание подпрограмм инициализации (конфигурации) аналоговых входов. Подпрограммы опроса аналоговых, дискретных входов для SLC 500(эмулятор)»	0-17

9	Итоговый тест / устный опрос	0-49
	ВСЕГО	0-100

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/course/view.php?id=3933>
12. Платформа открытого образования ТИУ (MOOC) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom.

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Проектирование микропроцессорных систем автоматизации	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1

		<p>Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	
		<p>Лабораторные работы: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Адаптер №1, 2 – 2 шт, Адаптер №3, 4 – 2 шт.</p>	<p>626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1</p>

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся с историческими источниками и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор исторических ситуаций, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных

условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Микропроцессорная техника

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен участвовать в исследовании автоматизируемого объекта и подготовка технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-1.1. Выполняет сбор, обработка и анализ исходных данных об объекте управления, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах	Знать (З1): принцип работы и устройство промышленных контроллеров	не демонстрирует знания о принципах работы и устройство промышленных контроллеров	демонстрирует отдельные знания о принципах работы и устройство промышленных контроллеров	демонстрирует исчерпывающие знания о принципах работы и устройство промышленных контроллеров	свободно демонстрирует знания о принципах работы и устройство промышленных контроллеров
		Уметь (У1): выбирать промышленные контроллеры для АСУТП	не умеет выбирать промышленные контроллеры для АСУТП	умеет использовать промышленные контроллеры для АСУТП	умеет выбирать промышленные контроллеры для АСУТП	свободно выбирать промышленные контроллеры для АСУТП
		Владеть (В1): навыками работы с промышленными контроллерами	не владеет навыками работы с промышленными контроллерами	частично владеет навыками работы с промышленными контроллерами	владеет навыками работы с промышленными контроллерами	в полной мере владеет навыками работы с промышленными контроллерами
	ПКС-1.2. Оформляет отчет о результатах обследования и заявки на разработку автоматизированной системы управления (тактико-технического задания)	Знать (З2): программирование на языке RSLogix	не демонстрирует знания программирования на языке RSLogix	демонстрирует отдельные знания программирования на языке RSLogix	демонстрирует исчерпывающие знания программирования на языке RSLogix	свободно демонстрирует знания программирования на языке RSLogix
		Уметь (У2): применять на практике язык программирования RSLogix	не умеет применять на практике язык программирования RSLogix	умеет применять на практике язык программирования RSLogix	умеет применять на практике язык программирования RSLogix	свободно применяет на практике язык программирования RSLogix
		Владеть (В2): навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров	не владеет навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров	частично владеет навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров	владеет навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров	в полной мере владеет навыками работы с отчетной документацией промышленных контроллеров

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2. Разрабатывать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПКС-2.1. Знает состав комплекса средств автоматизации	Знать (З3): простейшую систему автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом	не демонстрирует знания о простейшей системе автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом	демонстрирует отдельные знания о простейшей системе автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом	демонстрирует исчерпывающие знания о простейшей системе автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом	свободно демонстрирует знания о простейшей системе автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом
		Уметь (У3): демонстрировать способность применять на практике полученные знания	не умеет демонстрировать способность применять на практике полученные знания	умеет демонстрировать способность применять на практике полученные знания	умеет демонстрировать способность применять на практике полученные знания	свободно применяет демонстрировать способность применять на практике полученные знания
		Владеть (В3): принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования АСУТП	не владеет принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования АСУТП	частично владеет принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования АСУТП	владеет навыками работы с отчетной документацией контроллеров	в полной мере владеет принципами выбора материалов для элементов конструкций и оборудования АСУТП
	ПКС-2.2. Применяет систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и	Знать (З4): настройки промышленного контроллера	не демонстрирует знания о настройках промышленного контроллера	демонстрирует отдельные знания о настройках промышленного контроллера	демонстрирует исчерпывающие знания о настройках промышленного контроллера	свободно демонстрирует знания о настройках промышленного контроллера
		Уметь (У4): выбирать конфигурацию промышленного контроллера	не умеет демонстрировать способность выбирать конфигурацию промышленного контроллера	умеет демонстрировать способность выбирать конфигурацию промышленного контроллера	умеет демонстрировать способность выбирать конфигурацию промышленного контроллера	свободно выбирает конфигурацию промышленного контроллера



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-2.3. Читает чертежи графической части рабочей и проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами	Владеть (В4): методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	не владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	частично владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента	в полной мере владеет методами обработки экспериментальных данных и оценки результатов эксперимента
		Знать (З5): условные обозначения элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами	не демонстрирует знания об условных обозначениях элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами	демонстрирует отдельные знания об условных обозначениях элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами	демонстрирует исчерпывающие знания об условных обозначениях элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами	свободно демонстрирует знания об условных обозначениях элементов автоматизированной системы управления технологическими процессами
		Уметь (У5): читать схемы автоматизации	не умеет читать схемы автоматизации	умеет читать схемы автоматизации	умеет читать схемы автоматизации	свободно читает схемы автоматизации
		Владеть (В5): навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств	не владеет навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств	частично владеет навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств	владеет навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств	в полной мере владеет навыками применения стандартных программных средств в области автоматизации технологических процессов и производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4. Формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	ПКС-4.1. Знает требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков автоматизированных систем управления технологическими процессами	Знать (З6): требования нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию промышленного контроллера	не демонстрирует знания о требованиях нормативным техническим и нормативным методическим документам к составу и содержанию промышленного контроллера	демонстрирует отдельные знания о требованиях нормативным техническим и нормативным методическим документам к составу и содержанию промышленного контроллера	демонстрирует исчерпывающие знания о требованиях к нормативным техническим и нормативным методическим документам к составу и содержанию промышленного контроллера	свободно демонстрирует знания о требованиях к нормативным техническим и нормативным методическим документам к составу и содержанию промышленного контроллера
		Уметь (У6): применять теоретические знания о нормативной документации на практике	не умеет применять теоретические знания о нормативной документации на практике	умеет применять теоретические знания о нормативной документации на практике	умеет применять теоретические знания о нормативной документации на практике	свободно применять теоретические знания о нормативной документации на практике
		Владеть (В6): навыками настройки и наладки ПЛК	не владеет навыками настройки и наладки ПЛК производств	частично владеет навыками настройки и наладки ПЛК	владеет навыками настройки и наладки ПЛК	в полной мере владеет навыками настройки и наладки ПЛК

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Проектирование микропроцессорных систем автоматизации

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Теория механизмов и машин. Проектирование элементов и устройств технологических систем электронной техники : учебник для вузов / Е. Н. Ивашов, П. А. Лучников, А. С. Сигов, С. В. Степанчиков ; под редакцией А. С. Сигова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03196-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451278">https://urait.ru/bcode/451278</a>	ЭР	30	100	+
2	Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения: учебное пособие для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450835">https://urait.ru/bcode/450835</a> .	ЭР	30	100	+
3	Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09117-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453372">https://urait.ru/bcode/453372</a>	ЭР	30	100	+
4	Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453389">https://urait.ru/bcode/453389</a> .	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Проектирование микропроцессорных систем автоматизации  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Проектирование микропроцессорных систем автоматизации  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.