


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Тобольский индустриальный институт (филиал)

Кафедра электроэнергетики

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель СПИ

 О.Н. Кузяков

« 01 » 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина **«Проектирование микропроцессорных систем автоматизации»**  
направление: **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**  
профиль: **«Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»**  
квалификация: **бакалавр**  
программа: **прикладного бакалавриата**  
форма обучения: **заочная**  
курс: **4**  
семестр: **8**

Аудиторные занятия 20 часов, в т.ч.:

Лекции – 8 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 12 часов

Самостоятельная работа – 232 часа, в т.ч.:

Курсовая работа – 8 семестр

Расчётно-графическая работа – не предусмотрена

Контрольная работа – не предусмотрена

Вид промежуточной аттестации:

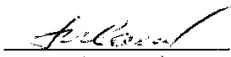
Экзамен – 8 семестр

Общая трудоемкость 252 часа, 7 зач.ед.

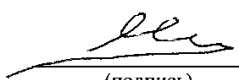
Тобольск 2016

Рабочая программа разработана в соответствии требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**, утвержденный приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 года №200 (зарегистрированным Министерством юстиции Российской Федерации 27 марта 2015 г., регистрационный № 36578).

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «электроэнергетики»  
Протокол № 16 от «20» 03 2016 г.


И.о.заведующий кафедрой  Г.В. Иванов  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедры  О.Н. Кузяков  
(подпись)  
«01» 09 2016 г.

**Рабочую программу разработал:**

К.И. Никитин, профессор, д.т.н.

  
(подпись)

## ***1. Цель и задачи дисциплины***

Цель изучения дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» заключается в обучении студентов основам проектирования микропроцессорных систем автоматизации и управления на базе промышленных контроллеров SLC 500, а также их программирование.

Задачи:

- ознакомить студентов с основными принципами программирования на языке лестничной логики.
- развитие у студентов 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:***

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» относится к вариативной части (Б.1.В.11).

Курс разработан в предположении, что студенты, приступая к изучению дисциплины «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации», для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Б.1.Б.8 – математика, Б.1.Б.9 – физика, Б.1.В/В.6 – цифровая и интегральная схемотехника, Б1.В.1 - средства автоматизации и управления, Б1.В.4- программирование и алгоритмизация.

Знания по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Б1.В.9 – технические измерения и приборы, Б1.В.8 - компьютерные телекоммуникационные сети.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>ОПК</b>	<b>Общепрофессиональные компетенции выпускника</b>			
ОПК-5	способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления; методические материалы по метрологии, стандартизации, сертификации и управлению качеством; методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	рассчитывать и проектировать основные электронные устройства на базе современных интегральных схем; выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; пользоваться интегрированными программными пакетами типа SCADA при проектировании и АСУТП от полевого уровня до автоматизированного рабочего места	навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля

ПК	Профессиональные компетенции выпускника			
	<i>Производственно технологическая деятельность</i>			
ПК–7	<p>способность участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>	<p>электронных приборов и устройств; параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей, микропроцессорных управляющих и измерительных комплексов; физические основы измерений, систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствами измерений управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ</p>	<p>основные типы и области применения; <b>уметь:</b> выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления</p>	<p>использования физико-математического аппарата для решения расчётно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования</p>
ПК–8	<p>способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и</p>	<p>управляемые выходные переменные,</p>	<p>выбирать для данного технологическо</p>	<p>навыками анализа технологическ</p>

	<p>производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления; готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ</p>	<p>го процесса функциональную схему автоматизации</p>	<p>их процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования</p>
--	---	--	---	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- принцип работы и устройство промышленных контроллеров;

**Уметь:**

- применять теоретические знания на практике;

- настройка и наладка ПЛК;

- обладать навыками программирования на языке RSLogix;

- демонстрировать способность и готовность: применять на практике полученные знания;

**Владеть:**

- 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.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия и определения	Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров Роль отечественных ученых в развитии проектирования микропроцессорных средств. Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа.
2	Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК	Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом. Работа ПЛК с аналоговыми сигналами. Дополнительное изучение температурных режимов ПЛК в условиях низких температур. Специальные входы ПЛК. Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки).
3	Специальные входы, классификация ПЛК	Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК) Контроллер на базе ПК (PC based) Локальный ПЛК (PLC). Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork). PCY малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCY(DCS Full Scale) Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК
4	Прием и передача данных	Прием и передача последовательных данных, соответствующих стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот.

##### 4.2 Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)			
		1	2	3	4
1.	Технические измерения и приборы		+	+	
2.	Компьютерные телекоммуникационные сети			+	+

#### 4.3 Разделы (модули), темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Сем ин.	СРС	Всего
1	Основные понятия и определения	2	-	-	-	61	63
2	Простейшая система управления сигналами. Принцип выбора и работа ПЛК	2	-	4	-	57	63
3	Специальные входы, классификация ПЛК	2	-	4	-	57	63
4	Прием и передача данных	2	-	4	-	57	63
Итого:		8	-	12	-	232	252

#### 4.4. Содержание лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров	1	ОПК-5, ПК-7, ПК-8	Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	2	Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
2	3	Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом. Работа ПЛК с аналоговыми сигналами	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	4	Специальные входы ПЛК. Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки)	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
3	5	Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК) Контроллер на базе ПК (PC based)	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	6	Локальный ПЛК (PLC)	0,5		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	7	Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork)	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме



4	8	PCU малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCU (DCS Full Scale) Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
	9	Прием и передача последовательных данных, соответствующих стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот	1		Лекция-визуализация в Power Point в диалоговом режиме
Итого:			8		

#### 4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	2	Выбор конфигурации модульного контроллера SLC-500(эмулятор).	4	ОПК-5, ПК-7, ПК-8	Лабораторная работа, консультация
2	2	Создание цикловой программы для SLC 500 на языке RLL фирмы Allen Bradley(эмулятор)	4		Лабораторная работа, консультация
3	2	Создание подпрограмм инициализации (конфигурации) аналоговых входов. Подпрограммы опроса аналоговых, дискретных входов для SLC 500(эмулятор)	4		Лабораторная работа, консультация
Итого:			12		

#### 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (часы)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	1(1)	Программируемые логические контроллеры. Отличие ПЛК от компьютеров	30,5	УО, тест	ОПК-5, ПК-7, ПК-8
2	2(1)	Дискретные, аналоговые входы, назначение, примеры, работа	30,5	, УО, тест	
3	3(2)	Простейшая система автоматизации двух/трех уровневая система управления автоматизированным процессом. Работа ПЛК с аналоговыми сигналами	28,5	УО, тест	
4	4(2)	Специальные входы ПЛК. Работа ПЛК с дискретными входами сигналами. Принципы выбора программируемого логического контроллера (критерии оценки)	28,5	УО, тест	
5	5(3)	Классификация микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК) Контроллер на базе ПК (PC based)	19	УО, тест	
6	6(3)	Локальный ПЛК (PLC)	19	УО, тест	
7	7(3)	Сетевой комплекс контроллеров (PLC NetWork)	19	УО, тест	

8	8(4)	PCY малого масштаба (DCS Smoller Scale) Полномасштабные PCY (DCS Full Scale) Динамика работы ПТК Надежность работы ПТК	28,5	УО, тест	
9	9(4)	Прием и передача последовательных данных, соответствующих стандарту RS-232. Преобразование сигналов стандарта RS-232 в сигналы уровня ТТЛ и наоборот	28,5	УО, тест	
		Итого:	232		

**УО – устный опрос**

### **5. 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.

## **6. Тематика контрольных работ (для заочной формы обучения)**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **7. Рейтинговая оценка знаний студентов**

Рейтинговая система оценки

по курсу «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации» для студентов 4 курса направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» на 8 семестр

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Тест №1	0-10
2	Тест №2	0-10
3	Тест №3	0-10
4	Выполнение и защита лабораторной работы №1 «Выбор конфигурации модульного контроллера SLC-500(эмулятор)»	0-7
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2 «Создание цикловой программы для SLC 500 на языке RLL фирмы Allen Bradley(эмулятор)»	0-7
6	Выполнение и защита лабораторной работы №3 «Создание подпрограмм инициализации (конфигурации) аналоговых входов. Подпрограммы опроса аналоговых, дискретных входов для SLC 500(эмулятор)»	0-7
7	Итоговый тест	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

<b>Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы</b>		
Наименование	Кол-во	Значение
Мультимедийная аудитория для чтения лекций	1	Показ презентаций
Компьютерный класс с выходом в Интернет	1	Пользование ЭУМК в системе Educon
Учебный комплект лабораторного оборудования	1	Проведение лабораторных работ 1-3 по дисциплине «Проектирование микропроцессорных систем автоматизации».

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

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина Проектирование микропроцессорных систем автоматизации  
 Кафедра Электроэнергетики  
 Код, направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения:  
 очная:  
 заочная: 4 курс 8 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Трусов, А.Н. Проектирование автоматизированных технологических процессов : учеб. пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. – 239 с.	2008	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25	100	БИК	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6610">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6610</a>
	Силич, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2012. – 94 с.	2012	ЭУП	Л, Лб, С, КР	25	25		БИК	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28341">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=28341</a>
Дополнительная	Крамнюк, А.И. Электроника и схемотехника [Текст]: Учебное пособие. Ч. 3. / А.И. Крамнюк - Тюмень: ТюмГНГУ, 2000. - 72 с.	2000	УП	Л, Лб, С, КР	45	25	100	БИК	-
	Крамнюк, А.И. Электроника и схемотехника [Текст]: Учебное пособие. Ч. 4. / А.И. Крамнюк - Тюмень: ТюмГНГУ, 2001. - 92 с.	2001	УП	Л, Лб, С, КР	46	25		БИК	-
	Крамнюк, А.И. Электроника и схемотехника [Текст]: Учебное пособие. Ч. 5. / А.И. Крамнюк - Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. - 96 с.	2003	УП	Л, Лб, С, КР	43	25		БИК	-

### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
Основная					
Дополнительная					

И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.В.Иванов  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ведущий библиотекарь \_\_\_\_\_ В.Р. Кроткова