

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шамсатович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2025 00:09:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«02» сентября 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК)»**

**Направление подготовки**

*15.03.04. – Автоматизация технологических процессов и производств*

**Профиль**

*«Автоматизация технологических процессов и производств»*

**Квалификация**

*Бакалавр*

Грозный – 2021

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов представления об основах метрологии, стандартизации и сертификации. На основании полученных знаний специалисты должны овладеть системой навыков, необходимых для выбора, создания, внедрения и эксплуатации автоматизированных средств технологических измерений, а также информационного и метрологического обеспечения систем автоматизации.

### **Задачи:**

- изучение основ построения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров; внутренней архитектуры и организации внешних связей систем на основе программируемых логических контроллеров;
- изучение методов программирования в системах на основе программируемых логических контроллеров (ПЛК); программных реализаций алгоритмов управления в автоматизированных системах на базе ПЛК;
- формирование умений осуществлять выбор модулей входов/выходов ПЛК для конкретных применений;
- использовать стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с ПЛК и управляющими ЭВМ;
- применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров; осуществлять эскизное проектирование систем на базе ПЛК на уровне блок-схем;
- овладение способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;
- способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса требуется знание дисциплин: «Информатика», «Программирование».

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Автоматизация технологических процессов и производств», «Проектирование автоматизированных систем», «Управляющие микропроцессорные комплексы», «Устройства цифровой автоматики», «Системы автоматического управления».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);
- способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации

технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

– способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, средств программного обеспечения, сертификационным испытаниям изделий (ПК-23);

– способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, настройки и обслуживания: системного, инструментального и прикладного программного обеспечения данных средств и систем (ПК-24);

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

– современные технические и программные средства автоматизации производства;

– основы построения и архитектуры автоматизированных систем обработки информации и управления.

**уметь:**

– устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства систем сбора данных и управления;

– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы

**владеть:**

– навыками обработки и интерпретации результатов измерений, хранения полученных технических данных, также использования методов переработки информации;

– владеть современной архитектурой и схемотехникой контроллеров с целью разработки систем управления.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 часов.

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед		Семестр				
	ОФО	ЗФО	4	5	4	5	
			ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО	
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>132/3,6</b>	<b>40/1,1</b>	<b>66/1,8</b>	<b>66/1,83</b>	<b>20/0,55</b>	<b>20/0,55</b>	
В том числе:							
Лекции	66/1,83	20/0,55	32/0,89	34/0,94	10/0,275	10/0,275	
Практические занятия	66/1,83	20/0,55	34/0,94	32/0,89	10/0,275	10/0,275	
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156/4,3</b>	<b>248/6,9</b>	<b>78/1,6</b>	<b>78/1,67</b>	124/3,45	124/3,45	
В том числе:							
Доклады	84/2,34	104/2,9	42/1,17	42/1,17	52/1,45	52/1,45	
Презентации							
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>							
Подготовка к лабораторным работам							
Подготовка к практическим занятиям	36/1	72/2	18/0,5	18/0,5	36/1	36/1	
Подготовка к зачету	18/0,5	36/1	18/0,5		36/1		
Подготовка к экзамену	18/0,5	36/1		18/0,5		36/1	
Вид отчетности	<b>Зачет экзамен</b>	<b>Зачет экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	
Общая трудоемкость дисциплины	всего в часах	<b>288</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	всего в зач. ед.	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Прак. зан. часы
		ОФО	ОФО
<b>Семестр 4</b>			
<b>Модуль 1</b>			
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	10	6
<b>Модуль 2</b>			
2	Языки программирования ПЛК	22	28
<b>ВСЕГО</b>		32	34
<b>Семестр 5</b>			
<b>Модуль 3</b>			
3	Данные и переменные	16	12
<b>Модуль 4</b>			
4	Стандартные компоненты	18	20
<b>ВСЕГО</b>		34	32

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Прак. зан. часы
		ЗФО	ЗФО
<b>Семестр 4</b>			
<b>Модуль 1</b>			
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	2	2
<b>Модуль 2</b>			
2	Языки программирования ПЛК	8	8
<b>ВСЕГО</b>		10	10
<b>Семестр 5</b>			
<b>Модуль 3</b>			
3	Данные и переменные	4	4
<b>Модуль 4</b>			
4	Стандартные компоненты	6	6
<b>ВСЕГО</b>		10	10

## 5.2 Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание раздела
<b>ОФО Семестр 4</b>		
1.	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Средства управления проектом. Комплекс CoDeSys.
2.	Языки программирования ПЛК	Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок диаграмм FBD. Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).
<b>ОФО Семестр 5</b>		
3.	Данные и переменные	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.
4.	Стандартные компоненты	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения. Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки
<b>ЗФО Семестр 4</b>		
1.	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Определение ПЛК. Входы-выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Системное и прикладное программное обеспечение. Средства управления проектом. Комплекс CoDeSys.
2.	Языки программирования ПЛК	Языки МЭК. Диаграммы SFC. Релейные диаграммы LD (LAD). Язык функциональных блок диаграмм FBD. Язык линейных инструкций IL. Структурированный текст ST (STL).
<b>ЗФО Семестр 5</b>		
3.	Данные и переменные	Типы данных. Элементарные типы данных. Целочисленные типы. Логический тип. Действительные типы. Интервал времени. Время суток и дата. Строки. Иерархия элементарных типов. Пользовательские типы данных. Массивы.
4.	Стандартные компоненты	Операторы и функции. Арифметические операторы. Операторы битового сдвига. Логические битовые операторы. Операторы выбора и ограничения. Операторы сравнения. Математические функции. Строковые функции. Стандартные функциональные блоки

### 5.3. Практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий
<b>ОФО Семестр 4</b>		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
<b>ОФО Семестр 5</b>		
3	Данные и переменные	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
4	Стандартные компоненты	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора
<b>ЗФО Семестр 4</b>		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.

2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
<b>ЗФО Семестр 5</b>		
3	Данные и переменные	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК
4	Стандартные компоненты	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора

## **6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине**

Самостоятельная работа по данной дисциплине представлена в виде тем, к которым студенты самостоятельно подготавливают доклады.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом;
- подготовку к практическим занятиям;
- обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (рекомендуется в случае недостаточного усвоения материала, а также студентам, пропустившим аудиторные занятия по какой-либо теме);

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку (используется для тем, не вошедших в лекционный курс, но имеющих непосредственное отношение к данной дисциплине);

- подготовку к экзамену.

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. В частности, предусмотрена процедура защиты практических работ.

### 6.1. Подготовка к практическим занятиям

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (работ)
<b>ОФО Семестр 4</b>		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера. Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
<b>ОФО Семестр 5</b>		
3	Данные и переменные	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала. Изучение принципов обработки прерываний в ПЛК

4	Стандартные компоненты	Разработка программы ПЛК с реализацией функции счета быстрых импульсов. Изучение сложных типов данных. Массивы. Цифровой ввод данных с панели человеко-машинного интерфейса. Разработка программы управления технологическим процессом с использованием программной реализации ПИД-регулятора.
<b>ЗФО Семестр 4</b>		
1	Программируемые контроллеры. Инструменты программирования ПЛК	Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта.
2	Языки программирования ПЛК	Основы алгоритмического языка STRUCTURED CONTROL LANGUAGE. Структура программы. Понятие переменной. Основные операторы. Разработка программного обеспечения с реализацией стандартных функций таймера.
<b>ЗФО Семестр 5</b>		
3	Данные и переменные	Разработка программы ПЛК с реализацией стандартных функций счетчика. Разработка программы ПЛК с реализацией функций обработки данных о времени и дате.
4	Стандартные компоненты	Средства визуализации человеко-машинного интерфейса. Организация цифровых полей ввода/вывода на дисплее панели. Разработка программы ПЛК с реализацией широтноимпульсной модуляции выходного управляющего сигнала.

### Темы для докладов

**Таблица 6**

№№ п/п	Темы для докладов
1	Битовые логические команды
2	Операции сравнения
3	Счетчики и таймеры.
4	Математические команды и преобразование типов переменных
5	Подпрограммы и прерывания
6	Указатели и косвенная адресация
7	Аналоговые входы и выходы, встроенные потенциометры
8	Цикл FOR-NEXT
9	Управление последовательностью операций

10	Побитовый доступ к целым
11	Широтно-импульсный модулятор на базе таймера (FB IL)
12	Очередь FIFO (FB ST). Быстрая очередь FIFO (FB ST)
13	Медианный фильтр (FB ST)
14	Линеаризация измерений (PRG ST)

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

1. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_488.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html)

2. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

3. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-054-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>

4. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-

4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85973.html>

5. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90376.html>

## **7. Оценочные средства**

### **7.1 Вопросы к рубежным аттестациям (ОФО и ЗФО)**

#### **Вопросы к 1-ой рубежной аттестации**

1. Определение ПЛК
2. Входы-выходы
3. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК
4. Условия работы ПЛК
5. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
6. Доступность программирования
7. Программный ПЛК
8. Рабочий цикл
9. Время реакции
10. Устройство ПЛК
11. Системное и прикладное программное обеспечение
12. Контроль времени рабочего цикла
13. Стандарт МЭК 61131
14. Открытые системы
15. Целесообразность выбора языков МЭК
16. Простота программирования и доходчивое представление
17. Единые требования в подготовке специалистов
18. Инструменты программирования ПЛК
19. Комплексы проектирования МЭК 61131-3
20. Инструменты комплексов программирования ПЛК
21. Встроенные редакторы
22. Текстовые редакторы
23. Графические редакторы
24. Средства отладки
25. Средства управления проектом
26. Комплекс CoDeSys



19. Порядок вычисления выражений
20. Пустое выражение
21. Оператор выбора IF
22. Оператор множественного выбора CASE
23. Циклы WHILE и REPEAT
24. Цикл FOR
25. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN
26. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК
27. Цепи
28. Реле с самофиксацией
29. Порядок выполнения и обратные связи
30. Управление порядком выполнения
31. Расширение возможностей LD
32. Особенности реализации LD в CoDeSys
33. LD-диаграммы в режиме исполнения
34. Соединительные линии
35. Порядок выполнения FBD
36. Инверсия логических сигналов
37. Метки, переходы и возврат
38. Выражения ST в FBD
39. Шаги (SFC)
40. Переходы (SFC)
41. Стандартный SFC
42. Классификаторы действий
43. Действие — переменная
44. Механизм управления действием
45. Внутренние переменные шага и действия
46. Функциональные блоки и программы SFC
47. Отладка и контроль исполнения SFC







9. Время реакции
10. Устройство ПЛК
11. Системное и прикладное программное обеспечение
12. Контроль времени рабочего цикла
13. Стандарт МЭК 61131
14. Открытые системы
15. Целесообразность выбора языков МЭК
16. Простота программирования и доходчивое представление
17. Единые требования в подготовке специалистов
18. Инструменты программирования ПЛК
19. Комплексы проектирования МЭК 61131-3
20. Инструменты комплексов программирования ПЛК
21. Встроенные редакторы
22. Текстовые редакторы
23. Графические редакторы
24. Средства отладки
25. Средства управления проектом
26. Комплекс CodeSys
27. Строение комплекса CodeSys
28. Проблема программирования ПЛК
29. ПЛК как конечный автомат
30. Семейство языков МЭК
31. Диаграммы SFC
32. Список инструкций IL
33. Структурированный текст ST
34. Релейные диаграммы LD
35. Функциональные диаграммы FBD
36. Формат инструкции
37. Аккумулятор
38. Переход на метку

39. Скобки
40. Модификаторы
41. Операторы
42. Вызов функциональных блоков и программ
43. Вызов функции
44. Комментирование текста
45. Выражения
46. Порядок вычисления выражений
47. Пустое выражение
48. Оператор выбора IF
49. Оператор множественного выбора CASE
50. Циклы WHILE и REPEAT
51. Цикл FOR
52. Прерывание итераций операторами EXIT и RETURN
53. Итерации на базе рабочего цикла ПЛК
54. Цепи
55. Реле с самофиксацией
56. Порядок выполнения и обратные связи
57. Управление порядком выполнения
58. Расширение возможностей LD
59. Особенности реализации LD в CoDeSys
60. LD-диаграммы в режиме исполнения
61. Соединительные линии
62. Порядок выполнения FBD
63. Инверсия логических сигналов
64. Метки, переходы и возврат
65. Выражения ST в FBD
66. Шаги (SFC)
67. Переходы (SFC)
68. Стандартный SFC

69. Классификаторы действий
70. Действие — переменная
71. Механизм управления действием
72. Внутренние переменные шага и действия
73. Функциональные блоки и программы SFC
74. Отладка и контроль исполнения SFC

### Образец билета к зачету

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

#### БИЛЕТ № 1

Дисциплина " **Программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК)**"

Институт энергетики специальность АТПП семестр 4

1. Оператор выбора IF.
2. Графические редакторы.

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

#### **Экзаменационные вопросы по дисциплине «Программирование программируемых логических контроллеров (ПЛК)»**

1. Типы данных
2. Элементарные типы данных
3. Целочисленные типы
4. Логический тип
5. Действительные типы
6. Интервал времени
7. Время суток и дата
8. Строки
9. Иерархия элементарных типов
10. Пользовательские типы данных
11. Массивы
12. Структуры
13. Перечисления

14. Ограничение диапазона
15. Псевдонимы типов
16. Специфика реализации типов данных CoDeSys
17. Переменные
18. Идентификаторы
19. Распределение памяти переменных
20. Прямая адресация
21. Поразрядная адресация
22. Преобразования типов
23. Тонкости вычислений
24. Венгерская запись
25. Формат VCD
26. Операторы и функции
27. Арифметические операторы
28. Операторы битового сдвига
29. Логические битовые операторы
30. Операторы выбора и ограничения
31. Операторы сравнения
32. Математические функции
33. Строковые функции
34. Стандартные функциональные блоки
35. Таймеры
36. Триггеры
37. Детекторы импульсов
38. Счетчики
39. Расширенные библиотечные компоненты
40. Побитовый доступ к целым
41. Гистерезис
42. Пороговый сигнализатор
43. Ограничение скорости изменения сигнала



## 7.3 Текущий контроль

### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

**Задание №1.** Система программирования TIA Portal V 15. Создание проекта

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Схемы подключения дискретного входа и дискретного выхода к контроллеру.
3. Выводы.

Контрольные вопросы

- 1.1. Раскройте понятие «микропроцессорная система управления». Какие существуют синонимы данного понятия?
- 1.2. Что такое дискретный вход или выход? Как определяются их состояния?
- 1.3. Понятие и состав программного обеспечения. Операционная система. Система программирования. Прикладная программа.
- 1.4. Как создать проект в системе программирования TIA (Totally Integrated Automation) Portal (V15)?
- 1.5. В чем вы видите достоинства и (или) недостатки микропроцессорных систем управления?
- 1.6. Дайте характеристику дискретным входам и выходам контроллера S7-1200.
- 1.7. Нарисуйте схему подключения кнопки с замыкающим контактом к дискретному входу DIa.2.
- 1.8. Нарисуйте схему подключения светодиода к дискретному выходу DQb.1.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Федоров. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. — 928 с. — ISBN 978-5-9729-0019-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/5060.html>
2. Федоров, Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Ю. Н. Федоров. — Москва : Инфра-Инженерия,

2013. — 576 с. — ISBN 978-5-9729-0039-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13543.html>

3. Хиврин, М. В. Программирование ПЛК и промышленные сети. Программное обеспечение управления технологическими процессами : лаб. практикум / М. В. Хиврин, С. В. Данильченко. - Москва : МИСиС, 2020. - 139 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [https://www.studentlibrary.ru/book/Misis\\_488.html](https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_488.html)

4. Петренко, Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров - Минск : Выш. шк. , 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html>

5. Минаев, И. Г. Свободно программируемые устройства в автоматизированных системах управления : учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур, И. В. Федоренко - Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9596-1222-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785959612221.html>

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие / В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-054-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47437.html>

2. Сергеев, А. И. Программирование контроллеров систем автоматизации : учебное пособие / А. И. Сергеев, А. М. Черноусова, А. С.

Русяев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-1649-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71315.html>

3. Третьяков, А. А. Средства автоматизации управления. Системы программирования контроллеров : учебное пособие / А. А. Третьяков, И. А. Елизаров, В. Н. Назаров. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1731-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85973.html>

4. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90376.html>

### **8.3 Интернет ресурсы**

1. [www.owen.ru](http://www.owen.ru)
2. [www.codesys.com](http://www.codesys.com)
3. [www.siemens.com](http://www.siemens.com)
4. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекции по дисциплине читаются в учебных аудиториях корпуса ГГНТУ. Практические занятия проводятся в специализированных учебных лабораториях АСУТП кафедры «АТПП».

Студенты полностью обеспечены учебными и методическими материалами, разработанными на кафедре для организации их обучения и контроля его результатов. Лабораторные стенды:

1. «Система автоматического управления ОВЕН (САУ-ОВЕН-НН)»
2. «Стенд на базе программируемого реле Siemens LOGO»
3. Стенд на базе технических средств автоматизации OMRON;
4. Стенд на базе программируемого логического контроллера Siemens S7-1200;

Разработчик:

Доцент каф. «АТПП»



/Шухин В.В./

Согласовано:

И.о. заведующего кафедрой АТПП



Хакимов З.Л.

Директор ДУМР



Магомаева М.А.