

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 08.10.2025 09:02:51
 Уникальный программный ключ:
 7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Языки программирования ПЛК

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,65	48,65	48,65	48,65
Сам. работа	86,6	86,6	86,6	86,6
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

ст. преподаватель, Сандлер И.Л.

Рабочая программа дисциплины

Языки программирования ПЛК

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана: 09.03.01-25-4-ИВТ6.plm.plx

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Проектирование АСОИУ на транспорте

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Цифровые технологии

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Ефимова Т.Б.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование системы компетенций для усвоения теоретических, практических, современных представлений об основных подходах к программному и компьютерному управлению производственными системами, навыкам по разработке и отладке программного обеспечения на языках программирования разного уровня.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	
ПК-1.1 Разрабатывает программный код на языках программирования низкого уровня	
ПК-1.2 Осуществляет отладку программ, написанных на языке низкого уровня	
06.028. Профессиональный стандарт "СИСТЕМНЫЙ ПРОГРАММИСТ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 678н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 ноября 2020 г., регистрационный N 60582)	
ПК-1. А. Разработка компонентов системных программных продуктов	
А/04.6 Создание инструментальных средств программирования	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:				
3.1.1	возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием, управляющих систем; принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров;			
3.1.2	технические параметры и характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров;			
3.1.3	основы программирования и основные команды языка программирования;			
3.1.4	правила техники электробезопасности при проведении всех видов работ с программируемыми контроллерами.			
3.2 Уметь:				
3.2.1	составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером;			
3.2.2	работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач; выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку программируемых контроллеров;			
3.2.3	осуществлять технический контроль при эксплуатации программируемых контроллеров;			
3.2.4	производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности программируемых контроллеров.			
3.3 Владеть:				
3.3.1	основными принципами построения программы управления промышленным логическим контроллером;			
3.3.2	навыками работы с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;			
3.3.3	правилами технического обслуживания, наладки и проверки программируемых контроллеров;			
3.3.4	навыками устранения неисправности программируемых контроллеров.			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о программируемых контроллерах			
1.1	Назначение, структурная схема и режимы работы программируемых логических контроллеров. Технические данные и состав программируемых логических контроллеров. /Лек/	3	2	
1.2	Создание проекта /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
1.3	Изучение языка программирования FBD /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
1.4	Изучение языка программирования LD /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
	Раздел 2. Основы разработки структуры программы			
2.1	Общие сведения о блочном языке программирования. Организационные блоки: структура программы. Организационные блоки: циклическая обработка программы. /Лек/	3	1	

2.2	Изучение языка программирования ST /Лаб/	3	4	Практическая подготовка
2.3	Изучение языка программирования IL /Лаб/	3	4	Практическая подготовка
2.4	Изучение языка программирования SFC /Лаб/	3	4	Практическая подготовка
	Раздел 3. Языки программирования промышленных логических контроллеров и модулей			
3.1	Общие сведения о языках стандарта МЭК 61131-3 (ST, LD, FBD) как инструмента разработки ПО для управляющих контроллеров в мехатронных и робототехнических системах /Лек/	3	1	
3.2	Языки программирования, используемые в CoDeSys, Concept 2.6 Trial, STEP7. Битовые логические операции. Операции с триггерами. Операции со счетчиками. Таймерные команды. Операции сравнения /Лек/	3	2	
3.3	Структура пользовательского интерфейса. Элементы окон и диалоговых окон. Управление с клавиатуры. Создание и редактирование проекта технопрограммы. Создание конфигурации контроллера и таблицы символов. Программирование организационных блоков. Программирование функциональных блоков и блоков данных. Загрузка программы в ЦПУ. Тестирование программы и диагностика аппаратуры. /Лек/	3	2	
3.4	Описание языка программирование «FBD» – функциональные блоковые диаграммы. Особенности программирования на языке FBD, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции FBD, создание связей между FBD блоками, объявление переменных. Библиотеки FBD блоков /Лек/	3	2	
3.5	Описание языка программирование «LD» – релейные диаграммы (релейная логика). Особенности программирования на языке LD, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции LD, создание связей между LD блоками, объявление переменных. Библиотеки LD блоков. /Лек/	3	2	
3.6	Описание языка программирование «SFC» – последовательные функциональные схемы. Особенности программирования на языке SFC, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции SFC, создание связей между SFC блоками, объявление переменных. Библиотеки SFC блоков. /Лек/	3	2	
3.7	Описание языка программирование «ST» – структурированный текст. Особенности программирования на языке ST, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции ST, создание связей между ST блоками, объявление переменных. Библиотеки ST блоков. /Лек/	3	2	
3.8	Изучение языка программирования CFC /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
3.9	Разработка программы управления конвейерным роботом /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
3.10	Создание пользовательских функциональных блоков /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
3.11	Разработка программы управления перекрестком /Лаб/	3	2	Практическая подготовка
3.12	Разработка программы управления сложным технологическим процессом /Лаб/	3	6	Практическая подготовка
	Раздел 4. Самостоятельная работа			
4.1	Описание языка программирование «CFC» – непрерывные функциональные схемы. Особенности программирования на языке CFC, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции CFC, создание связей между CFC блоками, объявление переменных. Библиотеки CFC блоков. /Ср/	3	10	

4.2	Описание языка программирования «П» – список инструкций. Особенности программирования на языке П, описание элементов языка: функции и функциональные блоки, фактические параметры, Создание программы в секции П, создание связей между П блоками, объявление переменных. Библиотеки П блоков. /Ср/	3	9	
4.3	Организационные блоки: обработка программы с прерываниями. Функции и функциональные блоки. Блоки данных /Ср/	3	10	
4.4	Модуль питания: назначение, работа, технические характеристики. Модуль процессора: назначение, технические характеристики, работа. Модуль ввода-вывода: назначение, технические характеристики, устройство и принцип работы. Специальные модули: назначение и типы. /Ср/	3	9	
4.5	Подготовка к лекциям /Ср/	3	8	
4.6	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	32	
4.7	Подготовка к контрольной работе /Ср/	3	8,6	
Раздел 5. Контактные часы на аттестацию				
5.1	Контрольная работа /КА/	3	0,4	
5.2	Зачет с оценкой /КЭ/	3	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Огнева М. В., Кудрина Е. В.	Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2021	tps://urait.ru/bcode/47305

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Черпаков И. В.	Основы программирования: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021	tps://urait.ru/bcode/46957

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft Windows
---------	-------------------

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника"- http://www.n-t.ru
6.2.2.2	Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- https://github.com/
6.2.2.3	Портал для разработчиков электронной техники: http://www.espec.ws/
6.2.2.4	База данных «Библиотека программиста» https://proglib.io/
6.2.2.5	Консультант плюс
6.2.2.6	Информационная система ГАРАНТ
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: ноутбуки или компьютеры, подключенные к локальной сети ПривГУПС.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Языки программирования ПЛК

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки / специальность

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование)

Направленность (профиль) / специализация

Проектирование АСОИУ на транспорте

(наименование)

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:

Очная форма обучения: зачет с оценкой -3семестр.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-1: Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.1 Разрабатывает программный код на языках программирования низкого уровня
	ПК-1.2 Осуществляет отладку программ, написанных на языке низкого уровня

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр)
ПК-1.1 Разрабатывает программный код на языках программирования низкого уровня	Обучающийся знает: возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием, управляющих систем; принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров;	Вопросы (1–10)
	Обучающийся умеет: составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером; работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач; выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку программируемых контроллеров;	Задания № 1–4
	Обучающийся владеет: основными принципами построения программы управления промышленным логическим контроллером; навыками работы с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;	
ПК-1.2: Осуществлять отладку программ, написанных на языке низкого уровня	Обучающийся знает: технические параметры и характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров; основы программирования и основные команды языка программирования;	Вопросы (11–21)
	Обучающийся умеет: осуществлять технический контроль при эксплуатации программируемых контроллеров; производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности программируемых контроллеров.	Задания № 5–8
	Обучающийся владеет: правилами технического обслуживания, наладки и проверки программируемых контроллеров; навыками устранения неисправности программируемых контроллеров.	

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые¹ контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.1 Разрабатывает программный код на языках программирования низкого уровня	Обучающийся знает: возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием, управляющих систем; принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров;
1.Безопасное состояние – это А) состояние выходов контроллера, при котором подключенные к ним исполнительные механизмы находятся в состоянии, наиболее безопасном для объекта управления, не приводящим к его поломке. Б) состояние входов контроллера, при котором подключенные к ним исполнительные механизмы находятся в состоянии, наиболее опасном для объекта управления. В) нет правильного ответа 2. Что относится к программным компонентам POU (Program Organization Unit) А) функциональные блоки Б) функции В) программы Г) все ответы правильные 3) Имеет ли «функция» внутреннюю память?? А) нет не имеет Б) имеет В) все ответы правильные Г) имеет, а также и постоянную память 4) Функциональный блок – это А) POU, который принимает и возвращает произвольное число значений Б) POU В) все ответы верные Г) набор функций 5) Выберете правильную запись А) Пример вызова программы: IL: CAL PRGexample2 LD PRGexample2.out_var ST ERG Б) Пример вызова программы: IL: CAL PRGexample2 LDD PRGexample2.out_var SIT ERG Д) Пример вызова программы: IL: COIOL PRGexample2 LDD PRGexample2.out_var SIT ERG 6) Что такое PLC_PRG А) специальный POU, который должен быть в каждом проекте. Б) нет правильного ответа	

¹ Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

В) функциональный блок 7) За что отвечают ресурсы А) за конфигурацию проекта Б) за ввод данных В) за передачу информации по беспроводной сети 8) За что отвечает Sampling Trace А) задания графической трассировки значений переменных; Б) взаимодействие с другими контроллерами в сети В) компоненты системы управления движением 9) За что отвечает PLC-Browser А) монитор ПЛК Б) взаимодействие с другими контроллерами в сети В) компоненты системы управления движением 10) За что отвечает SoftMotion А) монитор ПЛК Б) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов В) компоненты системы управления движением	
ПК-1.2: Осуществляет отладку программ, написанных на языке низкого уровня	Обучающийся знает: технические параметры и характеристики и условия эксплуатации программируемых логических контроллеров; основы программирования и основные команды языка программирования;
11) За что отвечает SoftMotion А) монитор ПЛК Б) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов В) компоненты системы управления движением 12) За что отвечает Tools А) компоненты системы управления движением Б) монитор ПЛК В) вызов внешних, специфичных для каждой платформы инструментов 13) Какие языки программирования входят в стандарт IEC 61131-3 А) Instruction List (IL); Structured Text (ST); Б) Sequential Function Chart (SFC); Function Block Diagram (FBD); В) Ladder Diagram (LD). Г) ответы А,Б,В правильные Д) нет правильных ответов 14) Что означает модификаторы С с JMP, CAL, RET: А) инструкция выполняется только тогда, когда результат аккумулятора ЛОЖ. +Б) инструкция выполняется только тогда, когда результат аккумулятора ИСТИНА. В) инструкция не выполняется 15) Что означает «JMP CN» А) Вызов функционального блока Б) Переход к метке В) Выход из POU и возврат в вызывающую программу 16) Выберите верное А) IF value < 7 THEN WHILE value < 8 DO value:=value+1; END_WHILE; END_IF; Б) IF value < 7 THEN ELSIF WHILE value < 8 DO value:=value+1; END_WHILE; END_IF; В) IF value < 7 THEN WHILE value < 8 DO value:=value+1; END_IF; 17) Что такое выражение на языке ST А) это конструкция, возвращающая определенное значение после его вычисления.	

Выражение состоит из операторов и операндов. Операндом может быть константа, переменная, функциональный блок или другое выражение.

Б) это конструкция, возвращающая определенное значение до его вычисления.

В) Выражение состоит из операторов и операндов. Операндом может быть только функциональный блок или другое выражение.

18) Выберите числовое дополнение на языке ST

А) NOT

Б) AND

В) FENDL

19) Для чего используется инструкция RETURN

А) позволяет выйти из POU, например, в зависимости от условия.

Б) позволяет войти из POU

В) нет правильного ответа

20) Выберите правильную структуру инструкции IF

А) IF THEN {ELSIF THEN 32 . . ELSIF THEN ELSE } END_IF;

Б) IF <Boolean_expression1> THEN

<IF_instructions>

{ELSIF <Boolean_expression2> THEN

<ELSIF_instructions1>

.

..

ELSIF <Boolean_expression n> THEN

<ELSIF_instructions n-1>

ELSE

<ELSE_instructions>}

END_IF;

Б) IF <Boolean_expression1> ELSIF

<IF_instructions>

{ END_IF;

<Boolean_expression2> THEN

<ELSIF_instructions1>

.

..

ELSIF <Boolean_expression n> THEN

<ELSIF_instructions n-1>

ELSE

<ELSE_instructions>}

END_IF;

21) SFC – это

А) графический язык, который позволяет описать хронологическую последовательность различных действий в программе. Для этого действия связываются с последовательностью работы POU определяющиеся условиями переходов между шагами.

Б) текстовый язык.

В) графический язык, который позволяет описать хронологическую последовательность различных действий в программе. Для этого действия связываются с шагами (этапами), а последовательность работы определяется условиями переходов между шагами.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-1.1 Разрабатывает программный код на языках программирования низкого уровня	Обучающийся умеет: составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером; работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач; выполнять техническое обслуживание, наладку и проверку программируемых контроллеров;

	Обучающийся владеет: основными принципами построения программы управления промышленным логическим контроллером; навыками работы с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
Разработка программной реализации алгоритма управления светофором на языке FBD и SFC Задание 1. Создать проект, настроить платформу и порты ввода вывода. Задание 2. Разработать схему электрическую принципиальную. Задание 3. Разработать функциональную схему. Задание 4. Произвести отладку созданной программы на симуляторе "PLC Sim32".	
ПК-1.2: Осуществляет отладку программ, написанных на языке низкого уровня	Обучающийся умеет: осуществлять технический контроль при эксплуатации программируемых контроллеров; производить диагностику оборудования и выявлять характерные неисправности программируемых контроллеров. Обучающийся владеет: правилами технического обслуживания, наладки и проверки программируемых контроллеров; навыками устранения неисправности программируемых контроллеров.
Разработка программной реализации алгоритма управления насосной станцией на языке ST и IL Задание 5. Создать проект, настроить платформу и порты ввода вывода. Задание 6. Разработать схему электрическую принципиальную. Задание 7. Разработать функциональную схему. Задание 8. Произвести отладку созданной программы на симуляторе "PLC Sim32".	

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Сформулируйте возможные области применения ПЛК.
2. В чем заключается отличие ПЛК от традиционной ЭВМ?
3. Перечислите основные функциональные узлы ПЛК.
4. Какие типы сенсоров предлагаются в составе современных ПЛК?
5. Какими типами выходов снабжаются ПЛК?
6. Какие средства коммуникаций предлагаются для передачи данных между ПЛК?
7. Опишите структуру рабочего цикла ПЛК.
8. Что обозначает термин «фиксация входов ПЛК»?
9. На каком этапе рабочего цикла ПЛК производится фиксация выходов?
10. Чем определяется максимальное разрешение по времени входных сиг-налов ПЛК?
11. Что обозначает термин «управляющая программа ПЛК»?
12. Перечислите языки программирования, определенные стандартом IEC61131?
13. Какие управляющие элементы используются для графического описания релейно-контактных схем?
14. В чем сходство и отличия описания управляющих программ в нотации LD от описания релейно-контактных схем?
15. Перечислите основные инструкции, определенные нотацией IL?
16. Продемонстрируйте дуальность описаний управляющих программ в нотациях LD и IL на примере.
17. Приведите пример, когда требуется использование элементов IL при составлении управляющей программы в нотации LD.
18. Поясните структуру программы ПЛК и алгоритм ее функционирования.
19. Охарактеризуйте применяемые типы переменных. Объявление переменных. Теги. Таблицы сигналов ввода-вывода.
20. Назовите основные элементы языка лестничных диаграмм (LD) и кратко поясните их функции.
21. Назовите и поясните основные элементы языка LD: контакт (НО, НЗ, положительных переходов, отрицательных переходов).
22. Назовите и поясните основные элементы языка LD: катушка (прямая, инвертирующая, катушка установки, катушка сброса, обнаружения передних фронтов, обнаружения задних фронтов).
23. Назовите и поясните основные элементы языка LD: блоки FFB, назовите их типы.
24. Назовите и поясните основные элементы языка LD: связи; их организацию и правила составления; интерактивные функции.
25. Поясните области отображения элементов контакт, катушка. Ссылки на биты памяти.
26. Поясните реализацию функций: И, 2И-Не, Или, 2Или-Не.
27. Поясните реализацию функции: подхват состояния.

28. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: битовые логические инструкции.
29. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции сравнения.
30. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции преобразования.
31. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции счета.
32. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции с блоками данных.
33. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции перехода.
34. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: математические инструкции с целыми числами.
35. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: математические инструкции с плавающей точкой.
36. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции передачи .
37. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: команды управления программой.
38. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции сдвига и
39. циклического сдвига.
40. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: инструкции с битами состояния.
41. Назовите и поясните основные элементы языка FBD: таймерные инструкции
42. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: организационные блоки SFC.
43. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: функции копирования и манипулирования блоками.
44. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для управления выполнением программы.
45. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для управления системными часами .
46. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для манипулирования счетчиками рабочего времени.
47. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для передачи записей данных.
48. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: Системные функции для адресации модулей.
49. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для децентрализованной периферии .
50. Назовите и поясните основные элементы языка SFC: SFC для связи с помощью глобальных данных
51. Поясните базовые функции: двоичные логические операции;
52. Поясните базовые функции: операции с памятью;
53. Поясните базовые функции: функции пересылки данных;
54. Поясните базовые функции: функции таймеров;
55. Поясните базовые функции: функции счетчиков;
56. Поясните функции для обработки чисел: функции сравнения;
57. Поясните функции для обработки чисел: арифметические;
58. Поясните функции для обработки чисел: математические;
59. Поясните функции для обработки чисел: функции преобразования;
60. Поясните функции для обработки чисел: сдвига;
61. Поясните функции для обработки чисел: логические функции.
62. Поясните управление выполнением программы: биты состояния;
63. Поясните управление выполнением программы: функции перехода;
64. Поясните управление выполнением программы: главное управляющее реле MCR;
65. Поясните управление выполнением программы: функции блоков;
66. Поясните управление выполнением программы: параметры блоков
67. Поясните обработку переменных: типы данных;
68. Поясните обработку переменных: косвенная адресация;
69. Поясните обработку переменных: прямой доступ к переменным.
70. Поясните структурированные элементы языка управления SCL: операторы управления.
71. Поясните структурированные элементы языка управления SCL: SCL – блоки.
72. Поясните структурированные элементы языка управления SCL: SCL – функции.
73. Поясните структурированные элементы языка управления SCL: IEC – функции.
74. Поясните структурированные элементы языка управления SCL.

Задание.

Задание 1: Разработать таблицу тегов и таблицы ввода-вывода сигналов

Задание 2: Разработать принципиальную схему шкафа автоматики для управления контроллером и получения сигналов состояния исполнительных механизмов

Задание 3: Разработать схему внешних проводок от шкафа автоматики до исполнительных механизмов технологического процесса

Задание 4: Разработать структурную и функциональную схемы по управлению исполнительными механизмами

Задание 5: Разработать алгоритм работы системы автоматического управления технологическим процессом.

Задание 6: Разработать программную реализацию алгоритма работы и графическую визуализацию панели управления (вариант по заданию преподавателя)

Примерные темы работ

Вариант 1- Кран шаровой.

Вариант 2- Задвижка шиберная.

Вариант 3- Насос центробежный.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием. Обучающийся полностью владеет информацией по теме работы, решил все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всего задания, использовал при выполнении неправильные алгоритмы, допустил грубые ошибки при программировании, сформулировал неверные выводы по результатам работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.