

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2023 16:25:21  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и информационных технологий  
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль	Интеллектуальные системы управления и цифровые двойники
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 10 от 26.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент С.В. Захаркина

Заведующий кафедрой: Д.В. Масанов

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники» изучается на четвертом курсе.

Курсовая работа – не предусмотрена.

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Программирование логических контроллеров;
- Промышленные интерфейсы и сети;
- Интегрированные системы проектирования и управления;
- Средства автоматизации и управления.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Проектирование информационных и автоматизированных систем;
- Производственная практика. Эксплуатационная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы в выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями освоения дисциплины «Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники» является:

- изучение общих принципов построения, типовых структур и функций систем программно-логического управления технологическими процессами;
- формирование знаний о стилях и методах программирования программируемых логических контроллеров, управлении производственными процессами с помощью компьютеров через программно-совместимые ПЛК;
- формирование представления о проектировании автоматизированных систем на базе промышленных контроллеров, а также практических навыков работы в среде стандартизированных пакетов программирования в соответствии с международным стандартом согласно МЭК 61 131-3.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию информационных и автоматизированных систем	ИД-ПК-2.4 Проектирование архитектуры аппаратно-программных комплексов автоматических и автоматизированных систем контроля и управления	- способен выбрать для реализации прикладной программы необходимый язык программирования или их комбинацию; - умеет работать с программируемым контроллером при решении профессиональных задач;
ПК-3 Способен разрабатывать специализированное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ИД-ПК-3.2 Разработка программ для управляющих устройств систем автоматизации на специализированных языках программирования	- способен составлять простые программы управления промышленным логическим контроллером; - использует специализированные программные продукты для эмуляции и отладки процесса работы производственных систем; - знает возможности использования программируемых логических контроллеров для управления технологическим оборудованием, принцип работы и конфигурацию программируемых логических контроллеров.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по заочной форме обучения –	4	з.е.	144	час.
-----------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 курс									
зимняя сессия		72	6		6			60	
летняя сессия	Экзамен	72	2		2			59	9
Всего:		144	8		8			119	9

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ПК-2: ИД-ПК-2.4 ПК-3: ИД-ПК-3.2	<b>Раздел I. Программируемые логические контроллеры (ПЛК)</b>	<b>2</b>	<b>х</b>	<b>1</b>	<b>х</b>	<b>20</b>	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос 2. письменный отчет о лабораторной работе
	Тема 1.1 Определение ПЛК, принцип его работы	1				4	
	Тема 1.2 Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием	0,5				4	
	Тема 1.3 Инструменты программирования ПЛК	0,5				4	
	Лабораторная работа № 1.1 Создание пользовательской функции			1		8	
ПК-2: ИД-ПК-2.4 ПК-3: ИД-ПК-3.2	<b>Раздел II. Стандарт МЭК 61131</b>	<b>4</b>	<b>х</b>	<b>6</b>	<b>х</b>	<b>73</b>	Формы текущего контроля по разделу II: 1. устный опрос, 2. письменный отчет о лабораторной работе 3. тестирование письменное
	Тема 2.1 Данные и переменные	1				4	
	Тема 2.2 Язык программирования ST	1				4	
	Тема 2.3 Язык программирования IL	0,5				4	
	Тема 2.4 Язык программирования LD	0,5				4	
	Тема 2.5	0,5				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Языки программирования FBD и SFC						
	Тема 2.6 Язык программирования SFC	0,5				4	
	Лабораторная работа № 2.1 Разработка алгоритма управляющей программы на языках IL и LD.			1		8	
	Лабораторная работа № 2.2 Разработка программы «Пожарная сигнализация» на языках LD и FBD			1		9	
	Лабораторная работа № 2.3 Визуализация в CoDeSys			1		8	
	Лабораторная работа № 2.4 Разработка программы управления ленточным конвейером			1		8	
	Лабораторная работа № 2.5 Работа с таймерами на языке ST			1		8	
	Лабораторная работа № 2.6 Работа с аналоговыми сигналами			1		8	
ПК-2: ИД-ПК-2.4 ПК-3: ИД-ПК-3.2	<b>Раздел III. Промышленные сети</b>	<b>2</b>	<b>x</b>	<b>1</b>	<b>x</b>	<b>26</b>	Формы текущего контроля по разделу III: 1. устный опрос, 2. письменный отчет о лабораторной работе
	Тема 3.1 Роль абстрактной модели OSI	0,5				4	
	Тема 3.2 Топология линий связи промышленной сети	0,5				4	
	Тема 3.3	0,5				4	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Среды передачи информации						
	Тема 3.4 Протоколы передачи данных	0,5				4	
	Лабораторная работа № 3.1 Применение OPC сервера CDS V2.3			1		10	
	Экзамен	x	x	x	x	9	Устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>128</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Программируемые логические контроллеры (ПЛК)</b>	
Тема 1.1	Определение ПЛК, принцип его работы	Понятие «программируемый логический контроллер». Основные характеристики ПЛК. Классификация ПЛК. Принцип функционирования логического контроллера. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции. Режим реального времени. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием.
Тема 1.2	Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием	Место ПЛК в АСУ ТП. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием
Тема 1.3	Инструменты программирования ПЛК	Концепции построения систем прикладного программирования промышленных контроллеров на примере CoDeSys, ISaGRAF, OpenPCS.
<b>Раздел II</b>	<b>Стандарт МЭК 61131</b>	
Тема 2.1	Тема 2.1 Данные и переменные	Элементарные типы данных. Пользовательские типы данных. Идентификаторы переменных. Распределение памяти переменных. Прямая адресация. Преобразования типов.
Тема 2.2	Тема 2.2 Язык программирования ST	Выражения. Порядок вычисления выражений. Оператор выбора IF. Оператор множественного выбора CASE. Циклы WHILE, REPEAT и FOR. Оформление текста.
Тема 2.3	Язык программирования IL	Формат инструкции, понятие аккумулятора. Операторы и модификаторы. Вызов функций и функциональных блоков.
Тема 2.4	Язык программирования LD	Релейные диаграммы. Их порядок выполнения и обратные связи. Управление порядком выполнения. Расширение возможностей LD.
Тема 2.5	Языки программирования FBD и SFC	Блоки и цепи FBD. Порядок выполнения и его изменение. Метки, переходы и возврат. Соединители и обратные связи.
Тема 2.6	Язык программирования SFC	Шаги и переходы. Начальный шаг. Параллельные и альтернативные ветви. Упрощенный и стандартный SFC. Классификаторы действий. Внутренние переменные шага и действия.
<b>Раздел III</b>	<b>Промышленные сети</b>	
Тема 3.1	Роль абстрактной модели OSI	Абстрактная модель OSI для сетевых коммуникаций и разработки сетевых протоколов. Различные уровни сетевой модели OSI, взаимодействие уровней. Доступ к сетевым службам, представление и кодирование данных, управление сеансом связи, транспортный уровень, логическая адресация, физическая адресация, бинарная передача.

Тема 3.2	Топология линий связи промышленной сети	Понятие топологии сети, кольцевая топология, шинная топология, звездообразная топология, древовидная топология. Их достоинства и недостатки. Системы адресации узлов промышленной сети. Коммутация, определение маршрутов, метод коммутации пакетов, метод коммутации каналов.
Тема 3.3	Среды передачи информации	Кабели на основе витых пар. Коаксиальные кабели. Оптоволоконные кабели. Бескабельные каналы связи, радиоканал передачи информации, инфракрасный канал передачи информации. Согласование, экранирование и гальваническая развязка линий связи в промышленных сетях.
Тема 3.4	Протоколы передачи данных	Последовательный интерфейс передачи данных RS-485. Полевые шины на основе RS-485. Протоколы ProfiBus и ModBus. Режим последовательной передачи ModBus RTU.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;



- проведение консультаций перед зачетом по необходимости.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I</b>	<b>Программируемые логические контроллеры (ПЛК)</b>			
Тема 1.4	Ввод аналоговых сигналов в ПЛК.	Подготовить конспект первоисточника	устное собеседование	2
<b>Раздел II</b>	<b>Стандарт МЭК 61131</b>			
Тема 2.7	Изучение рекомендаций ИЕС по использованию стандартизированных языков программирования	Подготовить конспект первоисточника	устное собеседование	2
<b>Раздел III</b>	<b>Промышленные сети</b>			
Тема 3.5	Промышленные сети Industrial Ethernet, HART, AS-Interface. Промышленная сеть CAN, виды кадров, механизм контроля ошибок, протоколы высокого уровня CAN.	Подготовить конспект первоисточника	устное собеседование	2

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальных компетенций	обще профессиональных компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-2: ИД-ПК-2.4 ПК-3: ИД-ПК-3.2
высокий		отлично			Обучающийся: – справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; - демонстрирует отличные навыки в разработке прикладных программ управления промышленным логическим контроллером; - отлично владеет специализированным программным продуктом для эмуляции и отладки процесса работы производственных систем; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
повышенный		хорошо	–	–	Обучающийся: – справляется с решением простых задач профессиональной направленности, достаточно правильно обосновывает принятые решения; - демонстрирует хорошие навыки в разработке прикладных программ управления промышленным логическим контроллером;

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет специализированным программным продуктом для эмуляции и отладки процесса работы производственных систем на достаточно хорошем уровне;</li> <li>- достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</li> </ul>
базовый		удовлетворительно	–	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>- ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения;</li> <li>- составляет простые программы управления промышленным логическим контроллером с неточностями;</li> <li>- владеет навыками работы с программируемым контроллером при решении профессиональных задач на базовом уровне;</li> <li>- демонстрирует удовлетворительные навыки использования специализированных программных продуктов для эмуляции и отладки процесса работы производственных систем;</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине.</li> </ul>
низкий		неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> </ul>		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>
--	--	--	--

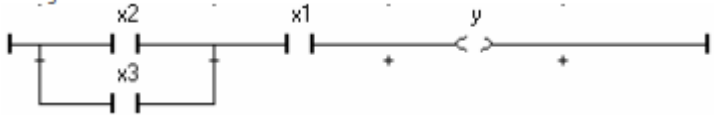
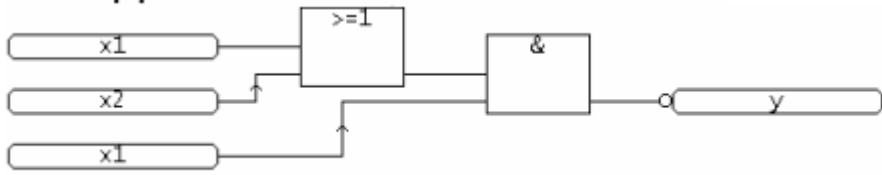
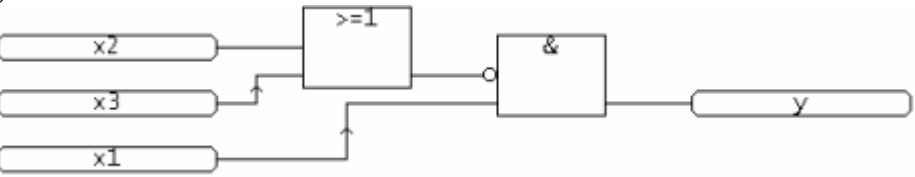
## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

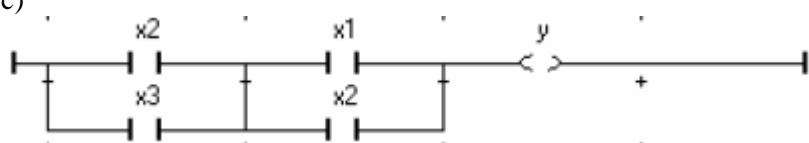
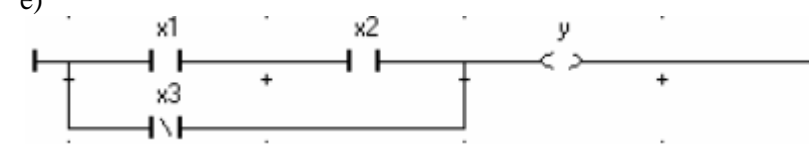
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Тест по разделу II «Стандарт МЭК 61131»	<p>Вариант № 1.</p> <p>1) Возможности и принцип работы Codesys:</p> <p>a) Codesys предназначен для программирования ПЛК и состоит из среды разработки и отладчика;</p> <p>b) Codesys предназначен для программирования электроприводов и состоит из среды разработки и отладчика;</p> <p>c) Codesys предназначен для программирования ПЛК и состоит из отладчика и среды визуализации;</p> <p>d) Codesys предназначен для программирования ПЛК и состоит из среды разработки и системы исполнения;</p> <p>e) Codesys предназначен для программирования ПЛК и состоит визуальных ActiveX компонентов;</p> <p>2) Выберите аббревиатуру обозначающую язык релейных диаграмм:</p> <p>a) LD</p> <p>b) ST</p> <p>c) FBD</p> <p>d) IL</p> <p>e) SFC</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>3) На использовании ассемблероподобных команд основан язык:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) LD</li> <li>b) ST</li> <li>c) FBD</li> <li>d) IL</li> <li>e) SFC</li> </ul> <p>Вариант № 2.</p> <p>1) Выберите аббревиатуру обозначающую язык список инструкций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) LD</li> <li>b) ST</li> <li>c) FBD</li> <li>d) IL</li> <li>e) SFC</li> </ul> <p>2) На использовании функциональных блоков основан язык:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) LD</li> <li>b) ST</li> <li>c) FBD</li> <li>d) IL</li> <li>e) SFC</li> </ul> <p>3) Основные компоненты языка FBD:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;</li> <li>b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;</li> <li>c) функциональные блоки и соединительные линии;</li> <li>d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;</li> <li>e) высокоуровневые операторы;</li> </ul> <p>Вариант № 3.</p> <p>1) Основные компоненты языка IL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) операторы, модификаторы, операнды, регистр;</li> <li>b) контакты, витки, катушки, соединительные линии;</li> </ul>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>c) функциональные блоки и соединительные линии;  d) шаги, начальные шаги, переходы, ориентированные связи;  e) высокоуровневые операторы;</p> <p>2) Выберите правильную реализацию формулы <math>y = (x_3 + x_2) \cdot x_1</math></p> <p>a) LD x1  AND x2  OR x3  ST y</p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>d) ) <math>y := x1 \text{ AND not}(x2 \text{ AND } x3)</math>;</p> <p>e) </p> <p>3) Выберите правильную реализацию формулы <math>y = (x_2 + x_1) \cdot (x_3 + x_2)</math></p> <p>a) LD x1  AND x2</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>ORN x3 ST y b) <math>y := \text{not}((\text{not}(x1) \text{ AND } x2) \text{ or } x3);</math> c)</p>  <p>d) LDN x2 AND x3 OR x3 ST y e)</p> 

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

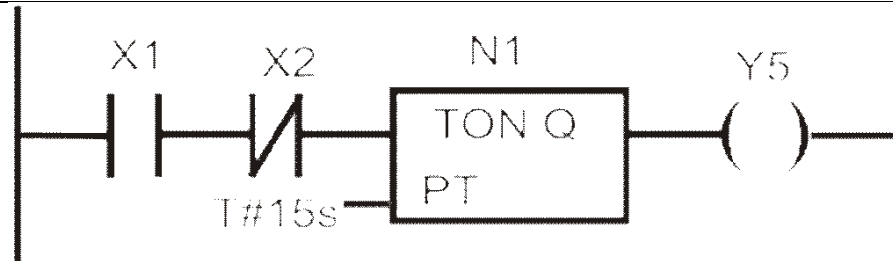
Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Отчет о лабораторной работе	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.		4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
		100-балльная система	Пятибалльная система	
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.		3	
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.		2	
	Работа не выполнена.			
Тест по разделу «Стандарт МЭК 61131»	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Тип используемой шкалы-номинальная. Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию выставляется 0.5 балла, за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл - 5 баллов.		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет с оценкой: устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание	<p style="text-align: center;"><b>Билет № 1</b></p> <p>по дисциплине <u>Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники</u> <i>(наименование дисциплины)</i></p> <p><b>Вопрос 1.</b> Определение ПЛК, принцип его работы</p> <p><b>Вопрос 2.</b> Программа для ПЛК написана на языке LD</p>





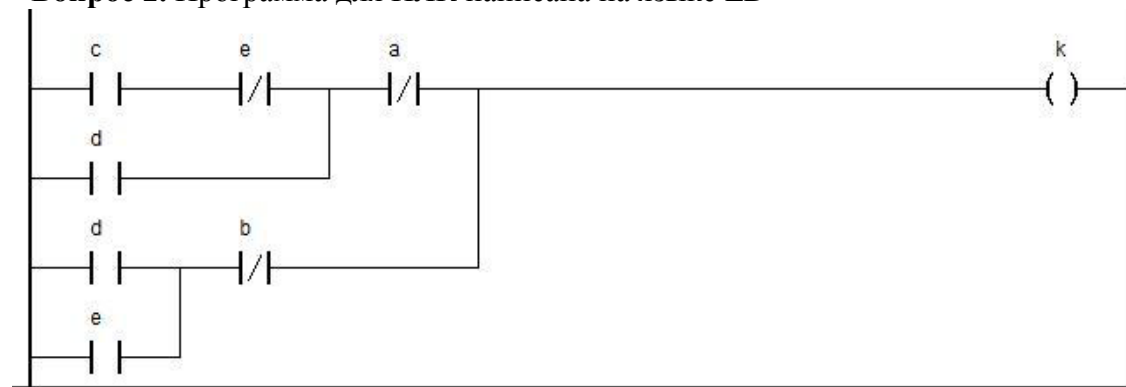
Напишите эту программу на языке IL

### Билет № 2

по дисциплине Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники  
(наименование дисциплины)

**Вопрос 1.** Рабочий цикл. Устройство ПЛК

**Вопрос 2.** Программа для ПЛК написана на языке LD



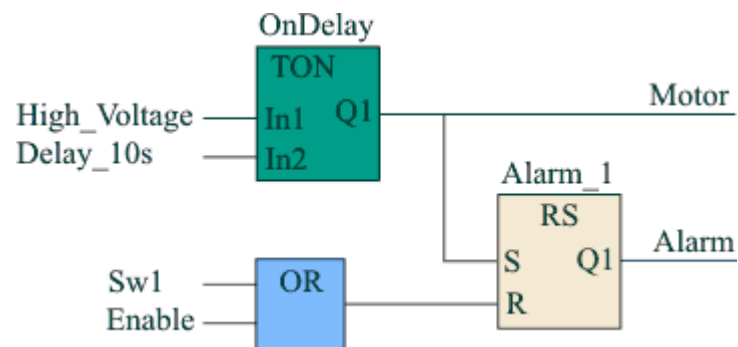
Напишите эту программу на языке IL

### Билет № 3

по дисциплине Программно-аппаратные средства микропроцессорной техники  
(наименование дисциплины)

**Вопрос 1.** Модель OSI

**Вопрос 2.** Программа для ПЛК написана на языке FBD



Напишите эту программу на языке ST

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен: устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>научную дискуссию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует <i>системную</i> работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> </ul>		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</p> <p>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- отчет по лабораторной работе		2 – 5
- Тест по разделу «Стандарт МЭК 61131»		2 – 5
Промежуточная аттестация (Экзамен)		отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину) Экзамен		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малая Калужская улица, дом 1, строение 1</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – 10 персональных компьютеров; – проектор, – экран.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – проектор, – экран, – 10 персональных компьютеров
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – 10 персональных компьютеров, – экран, – проектор
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	компьютерная техника, подключение к сети «Интернет»

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	В.П. Ившин, М.Ю. Перухин.	Современная автоматика в системах управления технологическими процессами	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/926213">http://znanium.com/catalog/product/926213</a>	1
2	Шишов О.В.	Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации	Учебник	М.: НИЦ ИНФРА-М	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/515991">http://znanium.com/catalog/product/515991</a>	3
3	Рыжкова Е.А., Макаров А.А., Захаркина С.В., Власенко О.М.	Микропроцессоры от принципов построения до вариантов использования	Монография	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2018	ЭИОС	20
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Захаркина С.В.	Программирование логических контроллеров. Мультимедийное сопровождение лекций	Учебное пособие	– М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2021	ЭИОС	30
2	Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б.	Программируемые контроллеры	Учебное пособие	Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ	2016	<a href="http://znanium.com/catalog/product/989934">http://znanium.com/catalog/product/989934</a>	-
3	Мишель, Ж.	Программируемые контроллеры. Архитектура и применение.	Учебное пособие	М. : Машиностроение,	1992		-



10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Захаркина С.В.	Программирование логических контроллеров. Часть 1. Лабораторный практикум.	Учебное пособие	М., РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	ЭИОС	25
2	Захаркина С.В., Масанов Д.В.	Программирование логических контроллеров. Часть 2. Лабораторный практикум.	Учебное пособие	М., РГУ им. А.Н. Косыгина	2017	ЭИОС	25

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента <a href="https://exponenta.ru/">https://exponenta.ru/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. <a href="https://www.bookasutp.ru/">https://www.bookasutp.ru/</a>
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека <a href="https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php">https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php</a>
3.	Наукометрическая база данных Scopus <a href="https://www.scopus.com/home.uri">https://www.scopus.com/home.uri</a>
4.	Наукометрическая база данных Web of Science <a href="https://access.clarivate.com/">https://access.clarivate.com/</a>
5.	Российская государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
6.	Поисковая система <a href="#">PatSearch</a>
7.	<a href="#">Национальная электронная библиотека (НЭБ)</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	CoDeSysv2.3	Свободно распространяемое

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>