

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и
технологии

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
заочная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Смарт-технологии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №926) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Седова Н.А.

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 28.05.2026 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575633692
Номер транзакции	0000000000FVB844
Владелец	Кийкова Е.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Смарт-технологии» являются формирование у студентов компетенций в области создания проектов на программируемых логических контроллерах.

В ходе достижения цели решаются следующие задачи:

- изучение студентами основных языков программирования для программируемых логических контроллеров;
- овладение студентами навыками работы с программируемыми логическими контроллерами;
- получение практических навыков разработки программ для программируемых логических контроллеров;
- создание основы для дальнейшего поэтапного формирования компетенций, формируемых при изучении дисциплины.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС)	ПКВ-1 : Способен осуществлять интеграцию и тестирование работоспособности программных модулей и компонент программного обеспечения	ПКВ-1.1к : Осуществляет сборку программных модулей и компонент в программный продукт	РД7	Знание	возможностей использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях
			РД8	Умение	использовать смарт-технологии для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях
			РД9	Навык	использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		

Развитие патриотизма и гражданской ответственности	Созидательный труд	Ответственность Трудолюбие Мотивированность Настойчивость и упорство в достижении цели Внимательность к деталям Индивидуальность Самостоятельность
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Ответственность Трудолюбие Мотивированность Настойчивость и упорство в достижении цели Внимательность к деталям Индивидуальность Самостоятельность
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Созидательный труд	Ответственность Трудолюбие Мотивированность Настойчивость и упорство в достижении цели Внимательность к деталям Индивидуальность Самостоятельность
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Созидательный труд	Доброжелательность и открытость Коммуникабельность Индивидуальность Самостоятельность
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Созидательный труд	Дисциплинированность Пунктуальность Внимательность к деталям Самообучение

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Смарт-технологии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО		Часть УП	Семестр (ОФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)	СРС	
---------------------	--	-------------	------------------	-------------------	-------------------------------	-----	--

	Форма обучения		или курс (ЗФО, ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			Форма аттестации
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
09.03.02 Информационные системы и технологии	ЗФО	Б1.В	3	3	13	4	0	8	1	0	95	ДЗ

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Прак	Лаб	СРС	
1	Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.	РД1, РД4, РД7, РД13, РД16, РД19	1	0	2	10	контроль посещаемости лекционного занятия
2	Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на языки стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).	РД2, РД3, РД10, РД14, РД17, РД20	1	0	0	10	контроль посещаемости лекционного занятия
3	Описание среды программирования PC WorX.	РД5, РД6, РД8, РД9, РД13, РД14, РД15, РД16, РД17, РД18, РД19, РД20, РД21	2	0	2	20	защита отчёта по лабораторной работе
4	Язык функциональных блочных диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	РД11, РД12, РД15, РД18, РД21	0	0	4	39	защита отчёта по лабораторной работе
5	Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD).	РД11, РД12, РД13	0	0	0	4	контроль посещаемости лекционного занятия
6	Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC).	РД11, РД12, РД13	0	0	0	4	контроль посещаемости лекционного занятия
7	Список инструкций (Instruction list – IL).	РД11, РД12, РД13	0	0	0	4	контроль посещаемости лекционного занятия
8	Структурированный текст (Structured text – ST). Заключение.	РД11, РД12, РД14	0	0	0	4	контроль посещаемости лекционного занятия

Итого по таблице		4	0	8	95	
------------------	--	---	---	---	----	--

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

Тема 1 Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.

Содержание темы: Понятие программируемого логического контроллера (ПЛК); основные элементы ПЛК; структура ПЛК; классификация ПЛК; этапы программирования ПЛК; языки программирования ПЛК. Аппаратные и программные требования программируемого логического контроллера ILC 131 Starterkit; устройство контроллера ILC 131 Starterkit; контроллер Inline; области применения контроллера Inline; элементы контроллера Inline; светодиодные индикаторы статуса и ошибок контроллера Inline; внутренняя электрическая схема контроллера Inline; каналы связи с контроллером Inline; входы и выходы контроллера; назначение контроллеру IP адреса; функциональные блоки контроллера; системные и статусные переменные контроллера Inline. Устройство контроллера ILC 131; элементы контроллера; светодиодные индикаторы статуса и ошибок контроллера; входы и выходы контроллера; назначение контроллеру IP адреса; функциональные блоки контроллера; системные и статусные переменные контроллера.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой, подготовка к лабораторной работе.

Тема 2 Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на языки стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Содержание темы: Раздел IEC 61131-3 международного стандарта МЭК 61131; типы данных. Программные компоненты проекта POU (Program Organization Unit); примеры функциональных блоков POU; примеры функций POU; примеры программ POU; дополнительный набор встроенных в POU подпрограмм; конфигурация проекта в PC WorX.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Тема 3 Описание среды программирования PC WorX.

Содержание темы: Главное окно среды программирования PC WorX. Основные области среды программирования PC WorX: меню, панель инструментов, организатор объектов, рабочая область, окно сообщений, строка статуса, содержащая информацию о текущем состоянии проекта. Запуск среды программирования PC WorX; создание проекта; ввод программы с двумя входами и одним выходом; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта; добавление входов/выходов; проверка и отладка созданных проектов. Создание проекта; выбор ПЛК; установка коммуникационного пути; выбор параметров конфигурирования ПЛК.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: ознакомление с основной и дополнительной литературой, подготовка к лабораторной работе.

Тема 4 Язык функциональных блокковых диаграмм (Function Block Diagram – FBD).

Содержание темы: Функциональные блоки и связи FBD; переходы и метки FBD; комментарии в FBD; базовые функции FBD; способы подключения блоков FBD. Примеры

программ на FBD; редактор FBD в среде программирования PC WorX. Создание в среде программирования PC WorX на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта. Объявление переменных заданных арифметических и логических выражений; создание на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта. Определение переменных импульсного таймера; создание на языке программирования FBD проекта; загрузка программы в контроллер ILC 131 Starterkit; проверка и отладка созданного проекта.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: ознакомление с основной и дополнительной литературой, подготовка к лабораторной работе.

Тема 5 Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD).

Содержание темы: Обозначение контактов в LD: замыкающий контакт, размыкающий контакт; обмотка в LD; функциональные блоки в LD; LD в качестве FBD. Примеры программ на LD; три типа таймеров в LD: одиночный импульс с заданной по входу длительностью, таймер с задержкой выключения, таймер с задержкой включения; счётчики; редактор LD в среде программирования PC WorX.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Тема 6 Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC).

Содержание темы: Шаг простого типа на SFC; МЭК шаг на SFC; переход/условие перехода в SFC; классификаторы действий на SFC; неявные переменные на SFC; флаги SFC; ветви в SFC. Примеры программ на SFC; редактор SFC в среде программирования PC WorX.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Тема 7 Список инструкций (Instruction list – IL).

Содержание темы: Команды (инструкции) языка IL; модификаторы и операторы IL. Примеры программ на IL; редактор IL в среде программирования PC WorX.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Тема 8 Структурированный текст (Structured text – ST). Заключение.

Содержание темы: Вычисление выражений в ST; оператор присваивания на ST; вызов функционального блока на ST; инструкция RETURN на ST; инструкция IF на ST; инструкция CASE на ST; цикл FOR на ST; цикл WHILE на ST; цикл REPEAT на ST; инструкция EXIT на ST. Примеры программ на ST; редактор ST в среде программирования PC WorX.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение конспекта лекций, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

При чтении лекций используется мультимедийное оборудование.

Лабораторные работы выполняются на стендах с использованием компьютерных технологий.

Лабораторные работы выполняются с использованием программируемых логических контроллеров ILC 131 Starterkit фирмы Phoenix Contact и среды программирования PC WorX v.6.30.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются следующие виды контроля знаний студентов: текущая и промежуточная аттестации.

Текущая аттестация студентов осуществляется по результатам контроля уровня знаний в ходе проведения лекционных занятий и лабораторных работ.

Текущая аттестация знаний студентов включает:

- защиту отчетов по выполняемым лабораторным работам;
- оценку знаний и умений студентов при проведении консультаций по лекционным и лабораторным занятиям;
- контроль посещаемости занятий.

Текущая аттестация проводится в форме устного или письменного опроса или теста по разделам дисциплины, изученным студентами в период между аттестациями, при этом учитывается посещение лекционных занятий, количество выполненных и защищенных лабораторных работ. Форма аттестации предлагается ведущим преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Результаты аттестации заносятся в ведомость установленной формы.

Дифференцированный зачет формируется на основе результатов текущей и промежуточной аттестаций и определяется в соответствии с требованиями Положения об организации и проведении текущего контроля успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов СК-СТО-ПЛ-04-1.114-2019.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Иванов, В. Н. Программирование логических контроллеров : учебное пособие / В. Н. Иванов. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2023. - 356 с. - ISBN 978-5-91359-404-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185847> (дата обращения: 31.05.2026)
2. Седова, Н. А. Смарт-технологии: логические задачи на языке функциональных блочных диаграмм: практикум : учебное пособие / Н. А. Седова. — Владивосток : ВВГУ, 2018. — 104 с. — ISBN 978-5-9736-0511-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161464> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Седова, Нелли Алексеевна. Смарт-технологии: язык функциональных блочных диаграмм : учеб. пособие [для студентов вузов, обуч. по направл. подгот. 09.03.02 "Информ. системы и технологии", 11.03.02 "Инфоком. технологии и системы связи"] / Н. А. Седова, В. А. Седов ; Владивосток. гос. ун-т экономики и сервиса - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2017 - 220 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Закируллин, Р. С. Оптические фильтры для смарт-окон : монография / Р. С. Закируллин. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 174 с. — ISBN 978-5-7410-1836-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110617> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатьев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:ИздательствоЮФУ, 2016. - 137 с.: ISBN 978-5-9275-1976-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989934> (Дата обращения - 05.09.2025)
3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/17505. - ISBN 978-5-16-019101-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2086790> (дата обращения: 06.09.2023).
4. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019970-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1902836> (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика-контроль уровня"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика-селективное управления"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика- альтернативное питание"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика- интерфейс, протокол, связь"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика- регулирование приводов"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика- ступенчатое регулирование"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика-управление вращением"
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика-управление координатами)
- Комплект учебного оборудования "Промышленная автоматика-управление котельной(котлом)
- Контроллер ILC 131 STARTEKIT
- Мультимедийный комплект №2 в составе: проектор Casio XJ-M146, экран 180*180, крепление потолочное
- Персональный компьютер №3 "B-tronix professional 3872\2015"

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows Virtual Desktop Access Enterprise 2015 LTSC
- Microsoft Windows Professional 7 Russian
- PHOENIX CONTACT PC WORX BASIC LIC 6.30
- КонсультантПлюс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ

Направление и направленность (профиль)
09.03.02 Информационные системы и технологии. Информационные системы и
технологии

Год набора на ОПОП
2022

Форма обучения
заочная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС)	ПКВ-1 : Способен осуществлять интеграцию и тестирование работоспособности программных модулей и компонент программного обеспечения	ПКВ-1.1к : Осуществляет сборку программных модулей и компонент в программный продукт

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-1 «Способен осуществлять интеграцию и тестирование работоспособности программных модулей и компонент программного обеспечения»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-1.1к : Осуществляет сборку программных модулей и компонент в программный продукт	РД 7	Знание	возможностей использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	Сформировавшееся систематическое знание о возможностях использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях
	РД 8	Умение	использовать смарт-технологии для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	Сформировавшееся систематическое умение использовать смарт-технологии для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях
	РД 9	Навык	использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	Сформировавшееся систематическое владение навыками и использования смарт-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Заочная форма обучения				
РД1	Знание : о понятии smart-технологий как о способе проведения рабочего проектирования	1.1. Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.	Собеседование	Тест
РД2	Умение : применять smart-технологии для реализации систем малой автоматизации	1.2. Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на язык стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).	Доклад, сообщение	Тест
РД3	Навык : применения smart-технологий для реализации систем малой автоматизации из различных областей	1.2. Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на язык стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).	Кейс-задача	Контрольная работа
РД4	Знание : состава работ по доводке и освоению smart-технологий в ходе их внедрения и эксплуатации	1.1. Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.	Собеседование	Тест
РД5	Умение : осуществлять работы по доводке и освоению smart-технологий в ходе их внедрения и эксплуатации	1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Доклад, сообщение	Тест
РД6	Навык : владения техникой доводки и освоения smart-технологий в ходе их внедрения и эксплуатации	1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Кейс-задача	Контрольная работа
РД7	Знание : возможностей использования smart-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	1.1. Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.	Собеседование	Тест
РД8	Умение : использовать smart-технологии для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Доклад, сообщение	Тест
РД9	Навык : использования smart-технологий для разработки объектов профессиональной деятельности в различных областях	1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Кейс-задача	Контрольная работа

РД10	Знание : возможностей а даптировать смарт-технологии к изменяющимся условиям функционирования	1.2. Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на язык стандарта Международной электротехнической комиссии (МЭК).	Собеседование	Тест
РД11	Умение : осуществлять адаптацию смарт-технологий к изменяющимся условиям функционирования	1.4. Язык функциональных блок-диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	Доклад, сообщение	Тест
		1.5. Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD).	Доклад, сообщение	Тест
		1.6. Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC).	Доклад, сообщение	Тест
		1.7. Список инструкций (Instruction list – IL).	Доклад, сообщение	Тест
		1.8. Структурированный текст (Structured text – ST). Заключение.	Доклад, сообщение	Тест
РД12	Навык : владения техникой адаптации смарт-технологий к изменяющимся условиям функционирования	1.4. Язык функциональных блок-диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	Кейс-задача	Контрольная работа
		1.5. Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD).	Кейс-задача	Контрольная работа
		1.6. Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC).	Кейс-задача	Контрольная работа
		1.7. Список инструкций (Instruction list – IL).	Кейс-задача	Контрольная работа
		1.8. Структурированный текст (Structured text – ST). Заключение.	Кейс-задача	Контрольная работа
РД13	Знание : способов программно-аппаратного управления	1.1. Введение. Программируемые логические контроллеры. Программируемый логический контроллер ILC 131 Starterkit.	Собеседование	Тест
		1.3. Описание среды программирования PC Work.	Собеседование	Тест
		1.5. Язык релейных диаграмм (Ladder Diagram – LD).	Собеседование	Тест
		1.6. Язык последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart – SFC).	Собеседование	Тест
		1.7. Список инструкций (Instruction list – IL).	Собеседование	Тест
РД14	Умение : применять программируемые логические	1.2. Проектирование ПЛК с помощью инструментов, ориентированных на	Доклад, сообщение	Тест

	ие контроллеры для управления	а языки стандарта Межд ународной электротехни ческой комиссии (МЭК) .		
		1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Доклад, сообщени е	Тест
		1.8. Структурированный текст (Structured text – S T). Заключение.	Доклад, сообщени е	Тест
РД15	Навык : применения про граммно-аппаратного уп равления с использован ием программируемых л огических контроллеров	1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Кейс-задача	Контрольная работ а
		1.4. Язык функциональн ых блоковых диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	Кейс-задача	Контрольная работ а
РД16	Знание : способов сборк и программных модулей и компонент контроллер а в программный продук т	1.1. Введение. Програм мируемые логические к онтроллеры. Программи руемый логический кон троллер ILC 131 Starterk it.	Собеседование	Тест
		1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Собеседование	Тест
РД17	Умение : собирать прог раммные модули и комп оненты в единый програ ммный продукт, осущес твлять отладку и тестир ование программного пр одукта	1.2. Проектирование ПЛ К с помощью инструмен тов, ориентированных н а языки стандарта Межд ународной электротехни ческой комиссии (МЭК) .	Доклад, сообщени е	Тест
		1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Доклад, сообщени е	Тест
РД18	Навык : программирова ния программных модул ей на современных язык ах программирования ко нтроллеров, сборки прог раммных модулей и ком понент в программный продукт, осуществления отладки собранного про граммного продукта	1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Кейс-задача	Контрольная работ а
		1.4. Язык функциональн ых блоковых диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	Кейс-задача	Контрольная работ а
РД19	Знание : требований к р азработке информацион ных систем на базе типо вых информационных с истем	1.1. Введение. Програм мируемые логические к онтроллеры. Программи руемый логический кон троллер ILC 131 Starterk it.	Собеседование	Тест
		1.3. Описание среды про граммирования PC Wor X.	Собеседование	Тест
РД20	Умение : разрабатывать прототип информацион ной системы с применен ием программируемых л огических контроллеров	1.2. Проектирование ПЛ К с помощью инструмен тов, ориентированных н а языки стандарта Межд ународной электротехни ческой комиссии (МЭК) .	Доклад, сообщени е	Тест

		1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Доклад, сообщение	Тест
РД21	Навык : разработки прототипа информационной системы на языке программирования контроллеров	1.3. Описание среды программирования PC WorX.	Кейс-задача	Контрольная работа
		1.4. Язык функциональных блок-диаграмм (Function Block Diagram – FBD).	Кейс-задача	Контрольная работа

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство					
	Собеседование	Тест	Доклад, сообщение	Кейс-задача	Контрольная работа	Итого
Лекции	8					8
Лабораторные занятия	8					8
Самостоятельная работа	2	4	14	16	8	44
Промежуточная аттестация	8	16	4	4	8	40
Итого	26	20	18	20	16	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

Вариант 1.

1. Чем отличается функция от функционального блока?
2. Приведите краткую характеристику языка программирования Function Block Diagram.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока CTD.

Вариант 2.

1. Приведите примеры функций или функциональных блоков, описываемых типом данных группы ANY_BIT.
2. Приведите краткую характеристику языка программирования Instruction List.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока CTU.

Вариант 3.

1. Приведите примеры функций или функциональных блоков, описываемых типом данных группы ANY_NUM.
2. Приведите краткую характеристику языка программирования Ladder Diagram.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока CTUD.

Вариант 4.

1. Приведите примеры функций или функциональных блоков, описываемых типом данных группы TIME.
2. Приведите краткую характеристику языка программирования Sequential Function Chart.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока TOF.

Вариант 5.

1. Приведите примеры функций или функциональных блоков, описываемых типом данных группы STRING.
2. Приведите краткую характеристику языка программирования Structured Text.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока TON.

Вариант 6.

1. Приведите базовую структуру последовательной функциональной диаграммы.
2. Охарактеризуйте программные блоки в соответствии со стандартом IEC 61131.
3. Опишите принцип работы и назначение входных и выходных ножек функционального блока TP.

Краткие методические указания

Раздел «Комплект контрольных заданий по вариантам» состоит из примерных вариантов контрольной работы, каждая контрольная работа состоит из 3 вопросов, охватывающих основные разделы преподаваемой дисциплины. Максимальная сумма баллов за ответы на вопросы составляет 16 баллов и распределяется следующим образом:

Шкала оценки

Оцен ка	Балл ы	Описание
5	13 – 16	выставляется студенту, если он полностью и хорошо ответил на все три вопроса контрольной работы.
4	8 – 12	выставляется студенту, если он полностью и хорошо ответил на два вопроса контрольной работы, а в ответе на третий вопрос допустил ряд неточностей.
3	3 – 7	выставляется студенту, если он полностью и хорошо ответил на один вопрос контрольной работы, а в ответах на остальные вопросы допустил неточности.
2	0 – 2	выставляется студенту, если он полностью не ответил ни на один вопрос контрольной работы.

5.2 Примерный перечень вопросов по темам

1. Сколько рабочих пространств в PC WorX? Каким образом можно сбросить настройки рабочих пространств?
2. Какие основные составляющие и функции рабочего пространства IEC programming?
3. Для чего используется рабочее пространство Bus configuration?
4. На какие четыре сектора разделено рабочее пространство Process Data Assignment?
5. Какие цвета используются в окне Connected Bus и для чего?
6. Какие три уровня приоритетов есть в ProConOS?
7. Объясните назначение кнопок на вкладке Communication элемента Система управления.
8. Каким образом настраивается сеть системы управления через TCP/IP?
9. Опишите конфигурацию системы управления через Device Catalog.
10. Какими действиями относительно конфигурации шины ограничена функция Device Catalog?
11. Какой набор символов используется для присвоения имени устройствам?
12. Как в PC WorX происходит создание переменных?
13. Как в PC WorX происходит связь систем управления с исполнительными классами?
14. Какие задачи могут использоваться в PC WorX?
15. Для каких целей используется задача DEFAULT?
16. Назовите основные типы программных блоков. В чем их особенности?
17. Какой тип программных блоков обеспечивают самую высокую гибкость обмена данными?
18. Назовите основные типы данных.
19. Основные форматы записи для констант?
20. Как реализована инкапсуляция данных в PC WorX?
21. Для чего необходимы группы переменных?
22. В чем разница между глобальными и локальными переменными?
23. Перечислите пять стандартных языков программирования, которые поддерживает среда программирования PC WorX.
24. Можно ли осуществлять переход между языками?
25. Каким образом группы для ROU влияют на программирование и обработку программ?
26. Назовите отличие функций от функциональных блоков.
27. Какие особенности отображения элементов языка функциональных блок-схем в рабочих листах?
28. Опишите процесс вставки функций и функциональных блоков в рабочие листы.
29. Как создается пользовательская функция?
30. Чем отличается вызов функции от вызова функционального блока?
31. Опишите процесс редактирования функции, функционального блока.
32. Перечислите пять стандартных языков программирования, которые поддерживает среда программирования PC WorX.
33. Опишите основную структуру диаграммы языка FBD.
34. Каким образом изображаются блоки, связи, переменные на диаграмме FBD?
35. Составьте краткую программу на FBD и перечислите объекты, которые использованы на этой диаграмме. Попробуйте проанализировать принцип работы программы, составив пути следования значений входных переменных (например, значение входной переменной *a* поступает на вход функционального блока *b*, выход блока *b* поступает на вход блока *c* и т.д.).

36. Для чего предназначен язык LD?
37. Перечислите и кратко опишите основные объекты языка LD.
38. Каким образом изображаются на диаграмме LD основные объекты?
39. Попробуйте составить краткую программу на LD, указать на ней основные объекты. Попробуйте проанализировать принцип работы программы, составив пути следования значений входных переменных (например, значение входной переменной *a* поступает на вход функционального блока *b*, выход блока *b* поступает на вход блока *c* и т.д.).
40. Каким образом выполняются программы на языке SFC?
41. Перечислите основные объекты SFC диаграммы и кратко их опишите? Как эти объекты изображаются на диаграмме?
42. Какие операторы используются для описания второго уровня SFC диаграммы?
43. Опишите общий синтаксис операторов языка IL.
44. Перечислите и кратко объясните принцип работы модификаторов языка IL.
44. Перечислите основные операторы языка структурного текста ST.
45. Что такое подпрограммы (функции)? Для чего они предназначены? Каким образом происходит обращение к функции? В чем заключается особенность использования локальных переменных в функциях среды программирования PC WorX?
46. Что такое функциональные блоки? Опишите принцип работы с отдельными экземплярами функциональных блоков. Каким образом отдельные функциональные блоки работают с локальными переменными?
47. Опишите разницу между функциями и функциональными блоками.
48. Опишите синтаксис оператора IF языка ST.
49. Опишите синтаксис оператора CASE языка ST.

Краткие методические указания

Раздел «**Вопросы по темам/разделам дисциплины**» содержит перечень вопросов для проведения собеседования с обучающимся. Перечисленные ниже вопросы направлены на выяснение объема знаний обучающегося по изученным перед проведением собеседования темам. Максимальная сумма баллов за ответы на вопросы 26 баллов и распределяется следующим образом:

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	20–26	выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал в полном объеме; исчерпывающе грамотно и логически стройно его излагает, четко формулирует основные понятия, приводит соответствующие примеры.
4	15–19	выставляется студенту, если он твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его без существенных ошибок, правильно применяет теоретические положения при решении конкретных задач, с небольшими погрешностями приводит формулировки определений, не допускает существенных неточностей.
3	10–14	выставляется студенту, если он не совсем твердо владеет программным материалом, знает только основные теоретические положения изучаемой учебной дисциплины, но обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями.
2	4–9	выставляется студенту, если он фрагментарно владеет программным материалом, фрагментарно знает основные теоретические положения изучаемой учебной дисциплины.
1	0–3	выставляется студенту, если он не владеет программным материалом и не знает основные теоретические положения изучаемой учебной дисциплины.

5.3 Перечень тем докладов, сообщений

1. Смарт-технологии: система освещения помещений.
2. Смарт-технологии: управление железнодорожной станцией.
3. Смарт-технологии: управление системой сигнализации.
4. Смарт-технологии: расписание работы подсистем умного дома.
5. Смарт-технологии: управление роботом-пылесосом.
6. Смарт-технологии: умный холодильник.

7. Смарт-технологии: управление системой диагностики элементов умного дома.
8. Смарт-технологии: управлением уровня кислорода помещения.
9. Смарт-технологии в робототехнике.
10. Смарт-технологии: умный город Владивосток.
10. Персональные умные ассистенты.

Краткие методические указания

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад - это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде электронной презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	14-18	Студент полно раскрывает тему доклада, владеет терминологическим аппаратом, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные
4	9-13	Студент полно раскрывает тему доклада, грамотно использует терминологический аппарат, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные, но допускает одну-две неточности в ответе
3	4-8	Студент раскрывает тему доклада, обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке выводов; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно, недостаточно свободно владеет монологической речью
2	0-3	Студент неглубоко раскрывает тему, обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и выводов, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.

5.4 Задания для решения кейс-задачи

1 Кейс-задача «Система освещения помещения» (тема 2)

Для предложенных описаний помещений составить функциональную блок-схему для управления системой освещения.

2 Кейс-задача «Управление железнодорожной станцией» (тема 3)

Для железнодорожной станции, состоящей из трёх путей, составить условия приёма железнодорожных составов и составить функциональную блок-схему для управления железнодорожной станцией.

3 Кейс-задача «Распределение грузов на таможенном терминале» (тема 3)

Для таможенного терминала составить условия автоматизированного распределения грузов и составить функциональную блок-схему для управления таможенным терминалом.

4 Кейс-задача «Автоматизированный приём кабелей» (тема 3)

Для склада, в котором имеется специальный складской робот-приемщик кабелей, составить условия приёма и распределения кабелей и составить функциональную блок-схему для управления распределением кабелей на складе.

5 Кейс-задача «Управление автоматизированным диспетчерским пультом» (тема 3)

Для автоматизированного диспетчерского пульта составить условия приёма самолётов на посадку по определённым полосам и составить функциональную блок-схему для управления автоматизированным диспетчерским пультом.

6 Кейс-задача «Управление уровнем кислорода в помещении» (темы 4-8)

Для предложенных описаний помещений составить функциональную блок-схему для управления уровнем кислорода в помещении.

Краткие методические указания

После выполнения каждой кейс-задачи студенты разбиваются на группы по 2 человека, после решения кейс-задачи студенты представляют отчет о выполнении, в котором указывается постановка кейс-задачи, решение кейс-задачи, функциональная блок-схема, соответствующая решению кейс-задачи (при необходимости дополнительно указывается таблица входов-выходов).

Шкала оценки

№	Баллы	Описание
5	15–20	Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
4	10–14	Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
3	5–9	Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации.
2	0–4	Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность или полное отсутствие умений и навыков.

5.5 Примеры тестовых заданий

Тест № 1

- Какая функция выдаёт выход TRUE, если истинен только один из входов?
 - Логическое «И» (конъюнкция);
 - Логическое «И-НЕ» (штрих Шеффера);
 - «Исключающее ИЛИ»;
 - Импликация.
- Какая функция выдаёт выход TRUE, если оба входа истинны?
 - Логическое «И» (конъюнкция);
 - Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция);
 - «Исключающее ИЛИ»;
 - Логическое «НЕ» (отрицание).
- Какая функция выдаёт выход TRUE, если хотя бы один из входов истинен?
 - Логическое «И» (конъюнкция);

- б) Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция);
 - в) Импликация;
 - г) Логическое «И-НЕ» (штрих Шеффера).
4. Какая функция выдаёт выход FALSE, если оба входа совпадают?
- а) Логическое «И» (конъюнкция);
 - б) Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция);
 - в) «Исключающее ИЛИ»;
 - г) Логическое «НЕ» (отрицание).
5. Какая функция выдаёт выход FALSE тогда и только тогда, когда если оба входа FALSE?
- а) Логическое «И» (конъюнкция);
 - б) Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция);
 - в) «Исключающее ИЛИ»;
 - г) Логическое «НЕ» (отрицание).
6. Какая функция выдаёт выход FALSE во всех случаях, кроме случая, когда оба входа TRUE?
- а) Логическое «И» (конъюнкция);
 - б) Логическое «ИЛИ» (дизъюнкция);
 - в) «Исключающее ИЛИ»;
 - г) Логическое «НЕ» (отрицание).
7. Какой функции соответствует вектор строка выходов (1100)?
- а) AND;
 - б) NOT;
 - в) OR;
 - г) XOR.
8. Какой функции соответствует вектор строка выходов (0001)?
- а) AND;
 - б) NOT;
 - в) OR;
 - г) XOR.
9. Какой функции соответствует вектор строка выходов (0110)?
- а) AND;
 - б) NOT;
 - в) OR;
 - г) XOR.
10. Для реализации следующей функции булевой алгебры не используется программный блок (функция)?
- а) AND;
 - б) NOT;
 - в) OR;
 - г) XOR.

Тест № 2

1. Как называется функция ADD?
- а) сложением;
 - б) вычитанием;
 - в) конъюнкцией;
 - г) дизъюнкцией.
2. Как работает функциональный блок CONCAT?
- а) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2;
 - б) извлекает фрагмент символьной строки, поданной на вход, начиная с некоторой позиции;

в) объединяет две символьные строки путем добавления символьной строки в конец первой символьной строки;

г) определяет положение строки в строке.

3. Чему соответствует функциональный блок CTD_1?

а) реверсивному счётчику;

б) конъюнкции;

в) счётчику, производящему обратный отсчёт входных импульсов по переднему фронту;

г) счётчику, считающему входные импульсы по переднему фронту.

4. Чему соответствует функциональный блок STU?

а) реверсивному счётчику;

б) конъюнкции;

в) счётчику, производящему обратный отсчёт входных импульсов по переднему фронту;

г) счётчику, считающему входные импульсы по переднему фронту.

5. Чему соответствует функциональный блок STUD?

а) реверсивному счётчику;

б) конъюнкции;

в) счётчику, производящему обратный отсчёт входных импульсов по переднему фронту;

г) счётчику, считающему входные импульсы по переднему фронту.

6. Как называется функция EQ?

а) операции «Равенство»;

б) операции «Больше или равно»;

в) операции «Меньше или равно»;

г) операции «Эквивалентность».

7. Как работает функциональный блок EQ_STRING?

а) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2, устанавливая на выходе значение TRUE, если строки IN1 и IN2 равны, и значение FALSE, если не равны;

б) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2, устанавливая на выходе значение TRUE, если строка IN1 больше или равна строке IN2, в противном случае устанавливается значение FALSE;

в) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2, устанавливая на выходе значение TRUE, если строка IN1 больше строки IN2, в противном случае устанавливается значение FALSE;

г) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2, устанавливая на выходе значение TRUE, если строка IN1 меньше строки IN2, в противном случае устанавливается значение FALSE.

8. Как работает функциональный блок FIND?

а) сравнивает символьную строку с входа IN1 с символьной строкой с входа IN2;

б) извлекает фрагмент символьной строки, поданной на вход, начиная с некоторой позиции;

в) объединяет две символьные строки путем добавления символьной строки в конец первой символьной строки;

г) определяет положение строки в строке.

9. Как работает функциональный блок INSERT?

а) вставляет строку с входа IN2 в строку на входе IN1 после символа на некоторой позиции;

б) извлекает фрагмент символьной строки, поданной на вход, начиная с некоторой позиции;

в) объединяет две символьные строки путем добавления символьной строки в конец первой символьной строки;

г) определяет положение строки в строке.

10. Как работает функциональный блок MID?

а) сравнивает символьную строку IN с символьными строками L и P;

б) извлекает фрагмент символьной строки, поданной на вход, начиная с некоторой позиции;

в) объединяет две символьные строки путем добавления символьной строки в конец первой символьной строки;

г) определяет положение строки в строке.

11. К какой новой битовой строке приведёт функция ROL?

а) она приведёт к образованию битовой строки, полученной перемещением N бит из конца строки в ее начало;

б) она приведёт к образованию битовой строки, полученной сдвигом вправо на N бит фрагмента строки, начиная с $N+1$, причём оставшиеся битовые позиции слева заполнятся нулями;

в) она приведёт к образованию битовой строки, полученной сдвигом влево на N бит фрагмента строки, начиная с $N+1$;

г) она приведёт к образованию битовой строки, полученной перемещением N бит из начала строки в ее конец.

12. К какой новой битовой строке приведёт функция?

20. Функция, изображенная на рис. 32, приведёт к образованию битовой строки, полученной

а) она приведёт к образованию битовой строки, полученной сдвигом вправо на N бит фрагмента строки, начиная с $N+1$, причём оставшиеся битовые позиции слева заполнятся нулями;

б) она приведёт к образованию битовой строки, полученной перемещением N бит из конца строки в ее начало;

в) она приведёт к образованию битовой строки, полученной сдвигом влево на N бит фрагмента строки, начиная с $N+1$;

г) она приведёт к образованию битовой строки, полученной перемещением N бит из начала строки в ее конец.

Тест № 3

1. Какие из перечисленных языков являются текстовыми?

а) LD;

б) IL;

в) FBD;

г) SFC.

2. Графический язык программирования ПЛК, являющийся стандартизованным вариантом класса языков релейно-контактных схем, называется

а) языком программирования LD;

б) языком программирования IL;

в) языком программирования FBD;

г) языком программирования SFC.

3. Текстовый высокоуровневый язык общего назначения, по синтаксису ориентированный на язык программирования Паскаль, называется

а) языком программирования LD;

б) языком программирования IL;

в) языком программирования FBD;

г) языком программирования ST.

4. Текстовый язык низкого уровня, похожий на язык программирования Ассемблер, называется

- а) языком программирования IL;
- б) языком программирования LD;
- в) языком программирования FBD;
- г) языком программирования SFC.

5. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
And1:= And2 and And3;
```

- а) язык программирования ST;
- б) язык программирования IL;
- в) язык программирования LD;
- г) язык программирования FBD.

6. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
LD IN1  
ABS  
ST OUT
```

- а) язык программирования IL;
- б) язык программирования LD;
- в) язык программирования ST;
- г) язык программирования FBD.

7. Какой выход для входа, равного -5, получится в результате следующего кода программы:

```
LD -5  
ABS  
ST var1
```

- а) -5;
- б) 5;
- в) TRUE;
- г) FALSE.

8. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
OUT:=ABS(IN1);
```

- а) язык программирования ST;
- б) язык программирования IL;
- в) язык программирования LD;
- г) язык программирования FBD.

9. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
LD IN1  
COS  
ST OUT
```

- а) язык программирования IL;
- б) язык программирования LD;
- в) язык программирования ST;
- г) язык программирования FBD.

10. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
TP_1(IN:=var1,PT:=var2);  
var3:= TP_1.Q;  
var4:= TP_1.ET;
```

- а) язык программирования IL;
- б) язык программирования LD;

- в) язык программирования ST;
- г) язык программирования FBD.

11. Какой выход для входа, равного 4, получится в результате следующего кода программы:

```
LD REAL#4.0
SQRT
ST var2
```

- а) 4;
- б) 16;
- в) 2;
- г) 8.

12. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
LD IN1
EXP
ST OUT
```

- а) язык программирования LD;
- б) язык программирования IL;
- в) язык программирования ST;
- г) язык программирования FBD.

13. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
TON_1(IN:=var1,PT:=var2);
var3:= TON_1.Q;
var4:= TON_1.ET;
```

- а) язык программирования IL;
- б) язык программирования ST;
- в) язык программирования LD;
- г) язык программирования FBD.

14. Какой выход получится в результате следующего кода программы:

```
LD 3
ADD 4
ST var3
```

- а) 7;
- б) -1;
- в) 12;
- г) FALSE.

15. Укажите язык программирования ПЛК, на котором написан следующий код программы:

```
LD IN1
LN
ST OUT
```

- а) язык программирования IL;
- б) язык программирования ST;
- в) язык программирования LD;
- г) язык программирования FBD.

Краткие методические указания

Раздел «Фонд тестовых заданий» состоит из трёх тестов, охватывающих основные разделы преподаваемой дисциплины, в каждом тесте тестовый вопрос имеет 4 варианта ответа. Максимальная сумма баллов за ответы на тесты 20 баллов и распределяется следующим образом:

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	19–20	выставляется студенту, если он правильно ответил более чем на 90 % тестов
4	17–18	выставляется студенту, если он правильно ответил на 70 - 90 % тестов
3	13–16	выставляется студенту, если он правильно ответил на 50 - 69 % тестов
2	9–12	выставляется студенту, если он правильно ответил на 30 - 49 % тестов
1	0–8	выставляется студенту, если он правильно ответил менее, чем на 30 % тестов

КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ»

1. Задания с выбором варианта ответа:

1. 2)
2. 3)
3. 4)
4. 1)
5. 2)
6. 2)
7. 2)
8. 3)
9. 2)
10. 2)
11. 3)
12. 1)
13. 1)
14. 2)
15. 3)

2. Задания на установление соответствия:

1. A1B5C4D2E3
2. A3B1C4D2E5
3. A4B1C2D5E3

3. Задания на установление последовательности:

1. 1234
2. 1234
3. 1234

4. Открытые тестовые задания:

1. Ответ: Оператор NOT является унарным, потому что он принимает только один операнд, тогда как другие основные операторы (AND, OR, XOR) работают с двумя операндами.

2. Ответ: XOR часто используется для переключения значений или проверки на неравенство. Например, при шифровании данных или реализации переключателей в пользовательских интерфейсах.

3. Ответ: Результат будет 0, так как оператор AND возвращает 1 только когда все операнды равны 1.

4. Ответ: Потому что его поведение аналогично арифметическому сложению в булевой алгебре ($0+0=0$, $0+1=1$, $1+0=1$), за исключением случая $1+1$, где в арифметике получается 2, а в логике - 1.

5. Ответ: В ПЛК логические операторы используются для управления технологическими процессами, например, включение насоса ($A \text{ AND } B$), где A - уровень жидкости, B - разрешение оператора.

6. Ответ: Оператор SEL выбирает между двумя значениями (IN0 и IN1) на основе логического условия G. Например, в системе управления температурой может выбирать между ручным (IN0) и автоматическим (IN1) режимом в зависимости от сигнала переключателя (G).

7. Ответ: ROL выполняет циклический сдвиг, где вытесняемые биты переносятся в конец строки, а SHL выполняет обычный сдвиг с заполнением освободившихся позиций нулями.

8. Ответ: 12, так как оператор MAX возвращает максимальное значение из всех входных.

9. Ответ: Последние 2 бита (01) переносятся в начало, получаем 01111001.

10. Ответ: Они позволяют эффективно обрабатывать данные датчиков, управлять группами выходных сигналов и реализовывать алгоритмы обработки битовых масок, что критично для управления технологическими процессами.

11. Ответ: Некоторые среды (например, SilWorX для контроллеров HIMA) не поддерживают строковые типы данных из-за ограничений аппаратной платформы и специализации на задачах безопасности, где строковые операции не требуются.

12. Ответ: Результат будет FALSE, так как короткая строка «текст» будет дополнена нулевыми символами до длины «текст123», что сделает строки различными.

13. Ответ: Функция DELETE может использоваться для обработки тегов оборудования, например, удаления префикса «ERR_» из кода ошибки перед дальнейшим анализом.

14. Ответ: «SmartTech» (объединение строк без пробела между ними).

15. Ответ: Дополнение нулями обеспечивает однозначность сравнения - строка всегда меньше, если она короче, что соответствует лексикографическому порядку и предотвращает неоднозначные ситуации.