

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **27.03.04 Управление в технических системах**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление в робототехнических системах**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр Всего Единицы		
Самостоятельная работа	60	60	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)		2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Приобретение студентами знаний и практических навыков, необходимых при создании и обслуживании современных АСУ ТП, имеющих в своем составе ПЛК.

1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с современными микропроцессорными средствами автоматизации технологических процессов - программируемыми логическими контроллерами (ПЛК).

2. Ознакомление студентов с языками программирования ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016.

3. Освоение студентами средств разработки программного обеспечения для ПЛК.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: ФТД. Факультативные дисциплины.

Индекс дисциплины: ФТД.02.02.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

ОПК-6. Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает современные алгоритмы и программы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Знает принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации. Синтаксис и семантику алгоритмического языка программирования, принципы и методологию построения алгоритмов программных систем; принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования. Назначение программируемых логических контроллеров, структуру их аппаратной части и программного обеспечения.
	ОПК-6.2. Умеет разрабатывать, модифицировать и использовать существующие алгоритмы и программы, информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления при решении задач в своей профессиональной деятельности	Умеет выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления, программировать и отлаживать системы на базе микроконтроллеров; проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования; использовать принципы автоматизации технологических процессов с использованием ПЛК, разделять задачи, решаемые в рамках автоматизированной системы, между средним и верхним уровнями автоматизации.
	ОПК-6.3. Владеет навыками применения информационных технологий, методов и средств контроля, диагностики и управления, а также алгоритмов и программ, основанных на этих методах, для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	Владеет навыками проектирования простых программных алгоритмов и их реализации на языках программирования стандарта ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016 (IL, LD, FBD, ST, SFC); навыками работы в интегрированной среде разработки прикладного программного обеспечения для ПЛК.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	40	40
Подготовка к контрольной работе	20	20
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Общая информация о CoDeSys и языке программирования ST	2	2	20	24	ОПК-6
2 Установка и инструментарий среды CoDeSys		4	40	44	ОПК-6
Итого за семестр	2	6	60	68	
Итого	2	6	60	68	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 Общая информация о CoDeSys и языке программирования ST	Среда программирования CoDeSys. Средства отладки и сопровождения. Ресурсы. Типы данных. Состав проекта. Язык программирования ST (основные инструкции).	2	ОПК-6
	Итого	2	

2 Установка и инструментарий среды CoDeSys	Установка инструментальной среды CoDeSys. Создание первого проекта, знакомство с интерфейсом. Таймеры. Счетчики. Настройка входов выходов контроллера в проекте и подключение дополнительных модулей. Использование библиотек и ПИД-регулятора. Создание собственного ПИД-регулятора и библиотеки. CoDeSys OPC-server.	4	ОПК-6
	Итого	4	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-6
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
7 семестр				
1 Общая информация о CoDeSys и языке программирования ST	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	10	ОПК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-6	Контрольная работа
	Итого	20		

2 Установка и инструментарий среды CoDeSys	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	30	ОПК-6	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-6	Контрольная работа
	Итого	40		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		64		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-6	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147515>.

7.2. Дополнительная литература

1. Гофман, П. М. Инструменты программирования промышленных контроллеров. SFC : учебное пособие / П. М. Гофман, П. А. Кузнецов, В. В. Лосев. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-86433-800-1. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147514>.

2. Первые шаги с CoDeSys. 3S-Smart Software Solutions GmbH. Русская редакция ПК «Пролог» 2004 – 9 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/first_steps_with_codesys.pdf.

3. Руководство пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. 3S - Smart Software Solutions GmbH. ПК Пролог. 2008 – 452 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/codesys_v23_ru.pdf.

4. Визуализация CoDeSys. Дополнение к руководству пользователя по программированию ПЛК в CoDeSys 2.3. 3S - Smart Software Solutions GmbH. ПК Пролог. 2008 – 103 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/codesys_visu_v23_ru.pdf.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Карелин А.Е. Программируемые логические контроллеры : методические указания по организации самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий / А.Е. Карелин, Ю.А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2023. – 17 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://study.tusur.ru/study/library>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Карелин А.Е. Программируемые логические контроллеры [Электронный ресурс]: электронный курс / А.Е. Карелин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2023. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Общая информация о CoDeSys и языке программирования ST	ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

2 Установка и инструментарий среды CoDeSys	ОПК-6	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Из ниже приведенных языков программирования определяемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 выберите текстовые языки:
 - а. IL;
 - б. ST;
 - в. SFC;
 - г. FBD;
 - д. LD.
2. Из ниже приведенных языков программирования определяемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 выберите графические языки:
 - а. IL;
 - б. ST;
 - в. SFC;
 - г. FBD;
 - д. LD.
3. Константа это:
 - а. элемент языка, на котором выполняется операция;
 - б. элемент языка, указывающий на элемент данных с фиксированным значением;
 - в. элемент языка, соответствующий системе программируемого контроллера;
 - г. элемент языка, который во время выполнения обычно вырабатывает результат в виде одного элемента данных и, возможно, дополнительные выходные переменные.
4. Конфигурация (configuration) это:
 - а. элемент языка, на котором выполняется операция;
 - б. элемент языка, указывающий на элемент данных с фиксированным значением;
 - в. элемент языка, соответствующий системе программируемого контроллера;
 - г. элемент языка, который во время выполнения обычно вырабатывает результат в виде одного элемента данных и, возможно, дополнительные выходные переменные.
5. Операнд (operand) это:
 - а. элемент языка, на котором выполняется операция;
 - б. элемент языка, указывающий на элемент данных с фиксированным значением;
 - в. элемент языка, соответствующий системе программируемого контроллера;
 - г. элемент языка, который во время выполнения обычно вырабатывает результат в виде одного элемента данных и, возможно, дополнительные выходные переменные.
6. Функция (function) это:
 - а. элемент языка, на котором выполняется операция;
 - б. элемент языка, указывающий на элемент данных с фиксированным значением;
 - в. элемент языка, соответствующий системе программируемого контроллера;
 - г. элемент языка, который во время выполнения обычно вырабатывает результат в виде одного элемента данных и, возможно, дополнительные выходные переменные.
7. Переменная (variable) это:
 - а. элемент языка, на котором выполняется операция;
 - б. элемент языка, указывающий на элемент данных с фиксированным значением;
 - в. объект программного обеспечения, который может принимать различные значения, в каждый момент времени только одно значение;

- г. элемент языка, который во время выполнения обычно вырабатывает результат в виде одного элемента данных и, возможно, дополнительные выходные переменные.
8. В языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 в качестве оператора присвоения используется:
- "=";
 - ":=";
 - "==".
9. В языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 многострочные комментарии разделяются в начале и в конце специальными комбинациями символов:
- //...//;
 - (*...*);
 - /*...*/.
10. Логический тип данных в языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 обозначается ключевым словом:
- INT;
 - BOOL;
 - REAL;
 - WORD.
11. Действительный (вещественный) тип данных в языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 обозначается ключевым словом:
- LREAL;
 - INT;
 - BOOL;
 - REAL;
 - WORD.
12. Элементарные типы данных INT (целое) в языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 имеет число бит на элемент данных:
- 8;
 - 16;
 - 32;
 - 64.
13. Элементарные типы данных REAL (вещественное) в языках программирования устанавливаемых ГОСТ Р МЭК 61131-3 имеет число бит на элемент данных:
- 8;
 - 16;
 - 32;
 - 64.
14. В языке ST (Structured Text - структурированный текст) оператор выбора обозначается ключевым словом:
- IF;
 - CASE;
 - WHILE;
 - REPEAT.
15. В языке ST (Structured Text - структурированный текст) оператор итерации обозначается ключевым словом:
- FOR;
 - IF;
 - CASE;
 - WHILE;
 - REPEAT.
16. Ограничивающими ключевыми словами для функции являются:
- PROGRAM ... END_PROGRAM;
 - FUNCTION_BLOCK ... END_FUNCTION_BLOCK;
 - FUNCTION ... END_FUNCTION.
17. В языке LD (Ladder Diagram – релейно-контактные схемы) символом -|/|- обозначается:
- нормально разомкнутый контакт;
 - нормально замкнутый контакт;

- в. контакт, чувствительный к положительному переходу;
 - г. контакт, чувствительный к отрицательному переходу.
18. В языке LD (Ladder Diagram – релейно-контактные схемы) символом $-|$ обозначается:
- а. нормально разомкнутый контакт;
 - б. нормально замкнутый контакт;
 - в. контакт, чувствительный к положительному переходу;
 - г. контакт, чувствительный к отрицательному переходу.
19. В языке LD (Ladder Diagram – релейно-контактные схемы) символом $-|N|$ обозначается:
- а. нормально разомкнутый контакт;
 - б. нормально замкнутый контакт;
 - в. контакт, чувствительный к положительному переходу;
 - г. контакт, чувствительный к отрицательному переходу.
20. В языке LD (Ladder Diagram – релейно-контактные схемы) символом $-|P|$ обозначается:
- а. нормально разомкнутый контакт;
 - б. нормально замкнутый контакт;
 - в. контакт, чувствительный к положительному переходу;
 - г. контакт, чувствительный к отрицательному переходу.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Какой класс ПЛК поддерживает до 1000 входов и выходов?
 - а. распределенные системы управления (PCY) малого масштаба;
 - б. полномасштабные PCY;
 - в. ПЛК на базе персональных компьютеров;
 - г. локальные ПЛК;
 - д. сетевые комплексы контроллеров.
2. На каких языках могут программироваться ПЛК на базе персональных компьютеров, кроме языков, входящих в состав стандарта международной электротехнической комиссии МЭК1131-3?
 - а. на языках высокого уровня;
 - б. на языке Functional Block Diagram;
 - в. на одном из технологических языков;
 - г. на языке релейно-контактных схем;
 - д. на языке Ladder Diagram.
3. Что называется вводом/выводом?
 - а. передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами;
 - б. разрядностью, то есть максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;
 - в. адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;
 - г. поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.
4. Один дискретный вход ПЛК способен коммутировать ...
 - а. 100 электрических сигналов;
 - б. два электрических сигнала;
 - в. 10 электрических сигналов;
 - г. один электрический сигнал;
 - д. ни одного электрического сигнала.
5. По техническим возможностям, которые определяют уровень решаемых задач, ПЛК делятся на классы ...
 - а. нано и микро;
 - б. малые, средние и большие;
 - в. все ответы.
6. Типами локальных ПЛК являются ...
 - а. малые и большие;
 - б. встраиваемые и невстраиваемые;
 - в. сетевые и PCY;
 - г. встраиваемые и автономные;
 - д. аналоговые и дискретные.

7. Какими двумя способами осуществляется ввод и обработка внешних сигналов в ПЛК?
 - а. последовательно и параллельно;
 - б. аппаратно и программно;
 - в. по опросу и прерыванию;
 - г. ручным и автоматическим способом;
 - д. синхронно и асинхронно.
8. К типовым стандартным интерфейсам, используемым в промышленности, не относится интерфейс ...
 - а. RS-232;
 - б. EEP_31;
 - в. TTY;
 - г. RS-422;
 - д. RS-485.
9. Функцией промышленных логических контроллеров является ...
 - а. реализация функций релейно-контактной логики;
 - б. визуализация технологических процессов;
 - в. реализация функций коммуникационного процессора;
 - г. быстрое преобразование Фурье;
 - д. управление базами данных.
10. В каком виде сигнал, передаваемый с датчиков/ПЛК, попадает в систему управления мониторинга (наблюдения) РСУ?
 - а. в цифровой последовательности;
 - б. в аналоговой последовательности;
 - в. в виде зашифрованного сообщения;
 - г. обычный текст;
 - д. он никак не может передаваться.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Программируемые логические контроллеры

1. Какую топологию использует интерфейс RS485?
 - А. Звезда.
 - Б. Общая шина.
 - В. Кольцо.
 - Г. Дерево.
2. Какую скорость передачи данных невозможно задать при конфигурировании устройств с интерфейсом RS232?
 - А. 4800 бит/с.
 - Б. 9600 бит/с.
 - В. 19200 бит/с.
 - Г. 38600 бит/с.
3. Какое количество стоповых бит может использоваться в интерфейсах RS232/RS422/RS485 при передаче данных?
 - А. 0,5.
 - Б. 1.
 - В. 1,5.
 - Г. 2.
4. При передаче данных по интерфейсу RS232 логической «1» со стороны передатчика соответствуют уровни напряжения:
 - А. от минус 3 до минус 15 В.
 - Б. от минус 3 до плюс 3 В.
 - В. от плюс 3 до плюс 15 В.
 - Г. от минус 3 до минус 25 В.
5. Какое максимальное количество устройств может быть подключено в одном сегменте сети интерфейса RS485?
 - А. 8.
 - Б. 16.
 - В. 32.

- Г. 64.
6. Какую максимальную протяженность может иметь линия связи интерфейса RS485?
 - А. 15 м.
 - Б. 25 м.
 - В. 1000 м.
 - Г. 1200 м.
 7. Какую максимальную протяженность может иметь линия связи интерфейса RS232?
 - А. 15 м.
 - Б. 25 м.
 - В. 50 м.
 - Г. 100 м.
 8. Какая среда разработки используется при создании пользовательских программ для ПЛК63 (ОВЕН)?
 - А. CoDeSys 2.3.
 - Б. CX-Programmer.
 - В. CoDeSys 3.5.
 - Г. Sysmac Studio
 9. Какой из ниже перечисленных интерфейсов отсутствует у ПЛК63 (ОВЕН)?
 - А. RS232.
 - Б. RS485.
 - В. USB.
 - Г. USB и Ethernet.
 10. Какой из интерфейсов используется для отладки и загрузки пользовательских программ в ПЛК63 (ОВЕН)?
 - А. RS232.
 - Б. RS485.
 - В. USB.
 - Г. Ethernet.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 8 от « 3 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	Ю.А. Шурыгин	Согласовано, 86bee96a-108e-4833- aead-5229de651610
Декан ФДО	И.П. Черкашина	Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af- ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444- 9122-130bd40d9285

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32- b86c-1029abc0b2d5
Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660- 9d9a-64bb3ec90995