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
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

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 (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
		2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	7	
Контрольные работы	7	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 78215

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		

Согласована на портале № 78215

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

Согласована на портале № 78215

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	

Согласована на портале № 78215

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		

Согласована на портале № 78215

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

Согласована на портале № 78215

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:

Согласована на портале № 78215

- 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

Согласована на портале № 78215

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.

Согласована на портале № 78215

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;

Согласована на портале № 78215

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

Согласована на портале № 78215

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 (РСУ) малого масштаба;
   б. полномасштабные РСУ;
   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 РСУ;
   г. встраиваемые и автономные;
   д. аналоговые и дискретные.

Согласована на портале № 78215

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.

Согласована на портале № 78215

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

Согласована на портале № 78215

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.

Согласована на портале № 78215

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

Согласована на портале № 78215