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

SCADA СИСТЕМЫ

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: **5**
Семестр: **9**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	128	128	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144 4	часов з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет с оценкой	9	
Контрольные работы	9	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 № 78176

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучить современные тенденции развития электроники, вычислительной техники, современных автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) и систем диспетчерского управления и сбора данных в их составе.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать у студента четкую иерархию связей которая принята в современных системах АСУТП.
2. Привить готовностью к участию в работах по изготовлению(монтажу), отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.
3. Подготовиться к техническому оснащению рабочих мест и размещению технологического оборудования.
4. Самостоятельно строить проекты в SCADA системах: MasterSCADA, WinCC, InTouch Wonderware.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.01.02.
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		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 78176

ПК-1. Способен проектировать, разрабатывать системы управления робототехническими комплексами	ПК-1.1. Знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами	Знает основные элементы и системы управления АСУТП как части робототехнического комплекса
	ПК-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами	Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления
	ПК-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами	Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления

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 4 зачетных единиц, 144 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
		9 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	12	12
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	10	10
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	128	128
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	104	104
Подготовка к контрольной работе	24	24
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

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
9 семестр					

Согласована на портале № 78176

1 Введение: обзорный анализ автоматизированных систем управления технологическим процессом	2	1	20	23	ПК-1
2 Уровни АСУТП – история развития, классификация		3	24	27	ПК-1
3 SCADA-системы – черты и характеристики, современные тенденции в развитии		2	20	22	ПК-1
4 Новые технологии в современных системах автоматизации		1	34	35	ПК-1
5 Путеводитель по современному состоянию SCADA-систем		2	12	14	ПК-1
6 Заключение - рекомендации по проектированию систем автоматизации		1	18	19	ПК-1
Итого за семестр	2	10	128	140	
Итого	2	10	128	140	

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
9 семестр			
1 Введение: обзорный анализ автоматизированных систем управления технологическим процессом	Введение, Краткое обоснование структурной организации АСУ современного производства	1	ПК-1
	Итого	1	
2 Уровни АСУТП – история развития, классификация	Датчики, Контроллеры, Промышленные шины в системах автоматизации, Диспетчерское управление и сбор данных, Концепция и общая структура SCADA	3	ПК-1
	Итого	3	
3 SCADA-системы – черты и характеристики, современные тенденции в развитии	Перечень SCADA-систем, Характеристики SCADA-систем, Технические характеристики	2	ПК-1
	Итого	2	
4 Новые технологии в современных системах автоматизации	Станет ли OLE for Process Control (OPC) новым промышленным стандартом? COM технологии, Концепция стандарта OPC.	1	ПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 78176

5 Путеводитель по современному состоянию SCADA-систем	Базовое и прикладное программное обеспечение систем управления, Методы повышения надежности систем SCADA, Поэтапное объединение АСУ, САПР и АСУТП.	2	ПК-1
	Итого	2	
6 Заключение - рекомендации по проектированию систем автоматизации	Рекомендации по выбору систем управления	1	ПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		10	
Итого		10	

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
9 семестр			
1	Контрольная работа	2	ПК-1
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
9 семестр				
1 Введение: обзорный анализ автоматизированных систем управления технологическим процессом	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	20		

Согласована на портале № 78176

2 Уровни АСУТП – история развития, классификация	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	8	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	24		
3 SCADA-системы – черты и характеристики, современные тенденции в развитии	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	20		
4 Новые технологии в современных системах автоматизации	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	32	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	34		
5 Путеводитель по современному состоянию SCADA-систем	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	4	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	12		
6 Заключение - рекомендации по проектированию систем автоматизации	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	16	ПК-1	Зачёт с оценкой, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	2	ПК-1	Контрольная работа
	Итого	18		
Итого за семестр		128		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет с оценкой
Итого		132		

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

Согласована на портале № 78176

занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, 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. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления.: Учебное пособие / Рождественский Д.А. - Томск: ТМЦДО, 2002. - 124 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Егоров, А. Ф. Интегрированные автоматизированные системы управления химическими производствами и предприятиями : учебное пособие для вузов — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 248 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/467110.

2. Пушков, В. М. Малоканальные микропроцессорные контроллеры SIEMENS S7-200 и Segnetics SMH2Gi : учебное пособие / В. М. Пушков, С. Г. Ставров, Е. К. Торопова. — Иваново : ИГЭУ, 2018. — 108 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154580.

3. Пьявченко, Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168858.

4. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 352 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470798.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления : 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 / Д.А. Рождественский , Ю. А. Шурыгин. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2004 . - 77 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;

Согласована на портале № 78176

– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Рождественский Д. А. Автоматизированные комплексы распределенного управления [Электронный ресурс]: электронный курс / Д.А. Рождественский. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. (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.
2. Информационный портал кафедры КСУП ТУСУР: https://kcup.tusur.ru..

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

Согласована на портале № 78176

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 Введение: обзорный анализ автоматизированных систем управления технологическим процессом	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Уровни АСУТП – история развития, классификация	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 SCADA-системы – черты и характеристики, современные тенденции в развитии	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 78176

4 Новые технологии в современных системах автоматизации	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Путеводитель по современному состоянию SCADA-систем	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Заключение - рекомендации по проектированию систем автоматизации	ПК-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		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

Согласована на портале № 78176

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. Каким решениям следует отдавать предпочтение при проектировании систем управления: а) новейшим разработкам, б) собственным разработкам, в) серийным разработкам, г) уникальным устройствам.
2. Какой принцип управления позволяет использовать упрощенную модель объекта управления: а) разомкнутое управление, б) управление по отклонению, в) управление по возмущению; г) модель с обратной связью
3. Что выходит за рамки задач SCADA? а) сбор данных с датчиков, предоставление пользовательского интерфейса, б) сохранение истории технологического процесса, в) сбор данных с исполнительных устройств; г)формирование производственных заданий персоналу.
4. Укажите программный продукт, который можно использовать для моделирования процессов управления? а) MATLAB, б) Open Office Write, в) MS Word, г) MS Powerpoint
5. Сколько уровней в модели интерфейса OSI? а) 4, б) 5, в) 6, г)7
6. Что не может быть целью автоматизации производства: а) защита оборудования от действий персонала; б) получение дополнительной прибыли; в) повышение уровня безопасности персонала; г) установка нового технологического оборудования.
7. Что входит в состав исходных данных для проектирования системы управления? а) Нормативные документы, б) техническая документация на объекты управления, в)должностные инструкции персонала, г)все вышеперечисленное
8. В каком случае система управления называется автоматической: а) Если человек (оператор) непосредственно управляет объектом; б) если человек управляет объектом с помощью технических средств; в) если человек управляет объектом с помощью компьютера; г) если система управляет объектом без участия человека.
9. Какая система управления называется детерминированной: а) в которой поведение объекта управления можно предсказать в любой момент времени; б) характеристики которой известны; в) для которой известны коэффициенты регулятора; г) для которой заданы все состояния.
10. Какой тип резервирования не применяется для серверов ввода-вывода: а) холодное; б)

Согласована на портале № 78176

горячее; в) кластерная система; г) полное дублирование.

11. Назначение стандарта OPC: а) подключить аналоговые датчики к цифровым интерфейсам; б) обеспечить корректное взаимодействие компонентов различных производителей; в) обеспечить возможность создания систем реального времени; г) определить правила проектирования систем управления.
12. Главная цель разработки и применения интеграционных решений: а) обеспечить обмен информацией между разнородными системами; б) обеспечить дистанционное подключение клиентов; в) организовать разграничение прав доступа к информации; г)создание единого информационного пространства предприятия
13. Укажите основные признаки ПЛК: а) модульная структура; б) наличие интерфейса RS-232; в) наличие среды исполнения пользовательских задач; г) наличие источника бесперебойного питания.
14. Какие требования предъявляются к аппаратному обеспечению сервера ввода-вывода: а)комплектация источником бесперебойного питания, б) наличие не менее двух сетевых карт, в)зеркалирование жесткого диска, г)объем оперативной памяти не менее 4 ГБ.
15. Какими преимуществами обладают беспроводные сети перед проводными? а) выше степень защиты от НСД; б) меньше затрат на монтаж; в) выше скорость передачи данных; г)возможность установки на мобильные объекты.
16. В структуру какого модуля ПЛК может не входить процессор: а)модуль аналогового ввода; б)модуль питания; в) коммуникационный модуль; г) модуль дискретного вывода.
17. Что такое датчик? а)Средство измерения физической величины; устройство, б) преобразующее измеряемый параметр в электрический сигнал; в)любое устройство, реагирующее на изменение параметра; г)устройство, выдающее цифровой сигнал.
18. Какой датчик называется дискретным? а) Имеющий только два состояния; б) выдающий цифровой сигнал; в) выдающий сигнал в заданные моменты времени; г) выдающий сигнал, квантованный по значению.
19. Назначение искробезопасного барьера: а) снять необходимость сертификации устройств, б) размещенных в безопасной зоне; в) ограничить токи в опасной зоне; гальванически разделить опасную и безопасную зоны; г) устранить возможность возникновения искр в опасной зоне.
20. Какой обмен данными называется асинхронным: а) в котором транзакция завершается по строб-сигналу; б) в котором транзакция завершается по времени; в) в котором транзакция завершается "рукопожатием"; г) в котором не задана скорость передачи информации

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Качество технологического процесса определяется: а) качеством выпускаемой продукции(сырья, материалов); б) качеством автоматизации технологического процесса; в) качеством выполнения технологических циклов; г) качеством жизни.
2. Функция человека в системах автоматизации а) настройка алгоритма управления системы; б) выполнение управляющих команд на объекте; г) преобразование информации от объекта управления.
3. Системы АСУТП не включают в себя: а) технологическое оборудование; б) датчики и исполнительные механизмы; в) финансовую информацию о работе производства; г) АРМ оператора.
4. Автоматизированные рабочие места на базе ПК предназначены для (указать наиболее полное определение): а) диспетчерского управления производством; б) представление средств мониторинга над ходом технологического процесса; в) реализации функций управления технологическим оборудованием.
5. Протокол – это .. а) набор правил, которым следуют компьютеры и программы при обмене информацией. б) поток информации, посредством которого обмениваются компьютеры и программы. в) аппаратно-программная реализация связи между компьютерами или программами.
6. Что не включает в себя уровень «Системы управления предприятием» четырехуровневой структуры АСУТП: а) устройства сбора и обработки информации; б) АРМ бухгалтера в) АРМ директора г) билингвою систему
7. Выделите наиболее распространенный тип выходного сигнала датчика а) токовый 4-20 мА; б) напряжение 0-5 В; в) цифровой протокол Modbus; г) токовый 0-5 мА.

Согласована на портале № 78176

8. Отличительные черты промышленного компьютера по сравнению с обычным офисным: а) высокопроизводительный процессор с высокоскоростной шиной и расширенными объемами памяти; б) системы охлаждения и фильтрации воздуха; в) многозадачная операционная система; г) большое количество сетевых интерфейсов
9. В аппаратные средства помехозащищенности промышленной шины не входит: а) экранирование; б) резервирование или дублирование линий связи; в) контроль ошибок в пакетах передачи данных.
10. В программные средства помехозащищенности промышленной шины входит: а) экранирование; б) резервирование или дублирование линий связи; в) контроль и исправление ошибок в пакетах передачи данных. г) шунтирование
11. Исполнительные системы производства (MES): а) состоят из отдельных узлов, объединенных в сеть по интерфейсам; б) обеспечивают организационную сторону технологического в) процесса: планирование операций, обеспечение требуемого качества продукции, управление персоналом. г) предлагают удобный пользовательский интерфейс к системам уровня контроллеров.
12. Системы последовательного управления (Batch Control) а) обеспечивают организационную сторону технологического процесса: планирование операций, обеспечение требуемого качества продукции, управление персоналом. б) состоят из отдельных узлов, в) объединенных в сеть по интерфейсам; г)позволяют оптимизировать производственный цикл.
13. В перечень функций оператора в SCADA-системах НЕ входит: а) отслеживает результаты (полу)автоматической работы системы; б) вмешивается в процесс в случае критических событий, когда автоматика не может справиться, либо при необходимости подстройки (регулировки) параметров процесса; в) управление технологическим процессом в режиме реального времени; г) в) управление технологическим процессом в режиме псевдо реального времени
14. В SCADA-системах НЕ используется: а) ANSI SQL-синтаксис, не зависящий от типа БД; б) встроенные языки высокого уровня, позволяющие генерировать адекватную реакцию на события; в) программные средства для управлением сбытом продукции; г) обычная текстовая строка.
15. К какой черте открытой архитектуры относится данное определение «возможность увеличивать или уменьшать функциональность системы, добавляя или изымая различные компоненты»: а) Переносимость (Portability) б) Масштабируем ость (Scalability) в) Взаимозаменяемость (Interchangeability) г) Совместная работоспособность (Interoperability)

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

SCADA системы

1. Опишите преимущества автоматизации на примере некоторого реального производства. Необходимо описать функции производства до его автоматизации и после нее.
2. Опишите, как вы понимаете данную причину повышения спроса на автоматизацию в конце XX века. Приведите примеры. "Возросшие требования к повышению качества технологического процесса".
3. Опишите, как вы понимаете данную причину повышения спроса на автоматизацию в конце XX века. Приведите примеры. "Рост дефицита природных ресурсов".
4. Опишите, как вы понимаете данную особенность промышленных систем автоматизации от офисных компьютерных систем. Приведите примеры на утверждение: " Требуется подключать гораздо более широкую номенклатуру внешних устройств".
5. Представьте функциональную схему типового датчика в системах АСУТП, опишите функции и задачи каждого его блока.
6. Приведите примеры датчиков физических величин. В ответе необходимо представить четыре датчика измеряющих разные физические величины. По каждому из них необходимо привести марку датчика, тип и диапазон измерения, его назначение и основные функции.
7. Приведите примеры исполнительных устройств. В ответе необходимо представить четыре различные исполнительные устройства. По каждому из них необходимо привести марку, тип и диапазон управления, его назначение и основные функции.

Согласована на портале № 78176

8. Приведите пример технологического объекта, где применяются физические датчики (вязкости, давления, расхода). Определите и обоснуйте критерии выбора данных датчиков для использования в АСУТП (не менее трех по каждому типу).
9. Приведите пример технологического объекта, где применяются физические датчики (температуры, уровня, плотности). Определите и обоснуйте критерии выбора данных датчиков для использования в АСУТП (не менеетрех по каждому типу).
10. Выделите и обоснуйте преимущества и недостатки «интеллектуальных» датчиков перед простыми (не менее десяти позиций).
11. Приведите преимущества и недостатки использования в АСУТП промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК (не менее десяти позиций).
12. Приведите преимущества использования в АСУТП промышленных компьютеров по сравнению с офисными (не менее десяти позиций).
13. Приведите требования к программному обеспечению, предъявляемые только (в большей степени) к промышленным компьютерам систем автоматизации (не менее десяти позиций).
14. Опишите этапы исторического развития систем автоматизации на примере отдельного производства (по вашему выбору). На каждом этапе необходимо выделить ключевые, на данный момент, функции системы (см. курс лекций, глава «Диспетчерское управление и сбор данных. История развития»). Привести структуру рассматриваемого объекта.
15. Приведите и обоснуйте причины бурного развития систем автоматизированного управления в последнее время (не менее десяти позиций).
16. Выделите на выбранном вами производстве три основных структурных компонента АСУТП (удаленный терминал, диспетчерский пункт и каналы связи). Опишите функции и реализацию данных уровней. В ответе необходимо привести структурную схему АСУТП
17. В чем преимущества и недостатки программно-аппаратной платформы Windows для SCADA-систем. (не менее десяти позиций).
18. Как вы понимаете такие черты открытой архитектуры АСУТП, как: Масштабируемость (Scalability) и Взаимозаменяемость (Interchangeability). Приведите примеры, оцените, какие преимущества для разработчика и пользователя дают данные черты открытой архитектуры.
19. Приведите преимущества и недостатки OPC (не менее десяти позиций).
20. Приведите примеры использования технологии OLE в приложениях Windows. Подробно распишите отличия механизмов «связывания» и «внедрения», на примере использования их в MS Office.

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;

Согласована на портале № 78176

– 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.

Согласована на портале № 78176

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 № 78176

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	Н.Ю. Хабибулина	Согласовано, 127794aa-ac54-4444-9122-130bd40d9285
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Разработано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Разработано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

Согласована на портале № 78176