

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
 Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
 Владелец: Троян Павел Ефимович
 Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии управления в технических системах

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **27.04.04 Управление в технических системах**

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

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 2 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 16 | 16 | часов |
| 2 | Практические занятия | 16 | 16 | часов |
| 3 | Лабораторные работы | 16 | 16 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 48 | 48 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 96 | 96 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е. |

Экзамен: 2 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного 30.10.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «__» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

к.т.н., доцент каф. КСУП

_____ В. П. Коцубинский

к.т.н., доцент каф. УИ

_____ М. Е. Антипин

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ

_____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.
РЭТЭМ

_____ В. И. Туев

Эксперты:

к.т.н., доцент каф. КСУП ТУСУР

_____ Н. Ю. Хабибулина

Доцент кафедры радиоэлектрон-
ных технологий и экологического
мониторинга (РЭТЭМ)

_____ Н. Н. Несмелова

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
применять современную элементную базу, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства;
готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;
изучение принципов построения современных автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП) и систем диспетчерского управления и сбора данных в их составе.

1.2. Задачи дисциплины

– Сформировать у студента четкую иерархию связей которая принята в современных системах АСУТП. Самостоятельно строить проекты в SCADA системах: MasterSCADA, WinCC, InTouch Wonderware.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» (Б1.Б.3) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: История и методология науки и техники в области управления, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Современные проблемы теории управления.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

– ОПК-2 способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

– ОПК-5 готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы организации исследовательских и проектных работ в области проектирования АСУТП т.е. знать что такое датчики, исполнительные механизмы, контроллеры. Основные принципы диспетчерского управления.

– **уметь** использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом занимающимся разработкой современных АСУТП в России; представлять, результаты выполненной работы по созданию программного обеспечения верхнего уровня АСУТП в комплексе инструментальных средств Infinity.

– **владеть** Навыками проектных работ, в управлении коллективом разрабатывающих проект в SCADA.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|----------------------------|-------------|-----------|
| | | 2 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 48 | 48 |
| Лекции | 16 | 16 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Практические занятия | 16 | 16 |
| Лабораторные работы | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 96 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 52 | 52 |
| Проработка лекционного материала | 4 | 4 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 40 | 40 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | 5.0 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Прак. зан., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|---------|---------------|--------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | | | | |
| 1 Предприятие как система управления | 2 | 0 | 2 | 16 | 20 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| 2 Принципы построения и функционирования АС | 2 | 4 | 4 | 8 | 18 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | ОК-2, ОПК-5 |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах | 2 | 4 | 2 | 32 | 40 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| 5 Программируемые логические контроллеры | 4 | 4 | 4 | 32 | 44 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | 4 | 0 | 4 | 8 | 16 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| Итого за семестр | 16 | 16 | 16 | 96 | 144 | |
| Итого | 16 | 16 | 16 | 96 | 144 | |

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |

| | | | |
|--|--|----|--------------------|
| 1 Предприятие как система управления | Управление. История систем управления. Классификация систем управления. Информация как составляющий элемент производства, её роль в управлении. Типы производств и производственных процессов. Классы систем автоматизированного управления: классификация, определение, задачи. Цели автоматизации производства | 2 | ОК-2, ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Принципы построения и функционирования АС | Общие принципы автоматического управления. Обобщенная структура АСУ. Функции компонентов системы. Схема информационного обмена. Централизованное и децентрализованное управление. Интеграционные решения | 2 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | Датчики, их интерфейсы, гальваническое разделение, линеаризация, пересчет в инженерные значения. Интеллектуальные датчики. Порядок опроса датчиков. Подсистемы ввода аналоговых сигналов: одноканальная, последовательная, параллельная. Исполнительные механизмы: ключи, регуляторы. Искробезопасные барьеры. | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах | Принципы обмена данными в цифровых многокомпонентных системах. Синхронный и асинхронный обмен. Модель OSI. Типы данных. Способы адресации. Структура кадра. Дальность связи и скорость передачи данных. Стандартизованные интерфейсы обмена данными. | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Итого | 2 | ОПК-2, ОПК-5 |
| | Назначение и функции ПЛК. Обобщенная функциональная схема ПЛК. Модульная архитектура ПЛК. Типы модулей, их характеристики и параметры. Программное обеспечение ПЛК. Пользовательская задача в ПЛК. Особенности программирования ПЛК | 4 | |
| | Итого | 4 | |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Анализ бизнес-процессов. Сбор требований к автоматизированной системе. Моделирование автоматизированных процессов. Разработка технического задания на автоматизированную систему. Формирование функциональной структуры АСУ. Виды испытаний АСУ. Внедрение АСУ. Модернизация или утилизация? | 4 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 История и методология науки и техники в области управления | + | | | | | |
| 2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | + | + | + | + | + | + |
| 3 Современные проблемы теории управления | + | + | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты | | | | | | + |

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | | Формы контроля |
|-------------|--------------|------------|-----------|-----------|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ОК-2 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |
| ОПК-2 | + | + | + | | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |
| ОПК-5 | + | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|
| | | | |

| 2 семестр | | | |
|--|--|----|--------------|
| 1 Предприятие как система управления | Моделирование производственных процессов предприятия | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Принципы построения и функционирования АС | Разработка конфигурации сервера ввода-вывода | 2 | ОПК-5, ОПК-2 |
| | Разработка системы визуализации процессов для диспетчера | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах | Настройка взаимодействия между ПЛК и сервером ввода-вывода по протоколу ModBus | 2 | ОПК-5 |
| | Итого | 2 | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Диагностика контроллера ЭЛСИ-ТМ | 2 | ОПК-5, ОК-2 |
| | Конфигурирование контроллера ЭЛСИ-ТМ | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Разработка технического задания на создание системы системы управления | 4 | ОК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|-----------------|-------------------------|
| 2 семестр | | | |
| 2 Принципы построения и функционирования АС | Системный анализ предметных областей в которых применяется АСУТП. | 4 | ОК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Устройства сопряжения с объектом | Мастер классы по использованию SCADA систем(приглашения специалиста) | 4 | ОК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах | Роль и функции OPC сервера, как универсального механизма сбора внешней информации для ПК | 4 | ОК-2, ОПК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Единое информационное пространство при проектировании шкафов управления АСУТП | 4 | ОК-2, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 16 | |

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|--|---|-----------------|-------------------------|---|
| 2 семестр | | | | |
| 1 Предприятие как система управления | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-5 | Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Принципы построения и функционирования АС | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ОПК-5 | Опрос на занятиях, Тест |
| | Итого | 8 | | |
| 4 Интерфейсы обмена данными в цифровых системах | Оформление отчетов по лабораторным работам | 32 | ОПК-5 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Итого | 32 | | |
| 5 Программируемые логические контроллеры | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 16 | ОПК-5, ОК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 16 | | |
| | Итого | 32 | | |
| 6 Организация проектирования и разработки цифровых АСУ | Проработка лекционного материала | 4 | ОК-2, ОПК-5 | Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 96 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 132 | | |

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 2 семестр | | | | |

| | | | | |
|------------------------------|----|----|----|-----|
| Защита отчета | | 5 | 5 | 10 |
| Контрольная работа | 5 | | 5 | 10 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Отчет по лабораторной работе | 5 | 10 | 20 | 35 |
| Тест | | 5 | | 5 |
| Итого максимум за период | 13 | 23 | 34 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 13 | 36 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|--------|
| $\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| $< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Рождественский Д. А. Автоматизированные комплексы распределенного управления : Учебное пособие - Томск : ТУСУР, 2007. - 179 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
3. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов - М.: Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 16 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Кангин В.В., Козлов В.Н. Аппаратные и программные средства систем управления. Промышленные сети и контролеры: Учебное пособие - М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. -

419 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Рапопорт Э.Я. Анализ и синтез систем автоматического управления с распределенными параметрами : учебное пособие для вузов - М. : Высшая школа, 2005. - 291 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

3. Красносельский Н. И., Воронцов Ю. А., Аппак М. А. Автоматизированные системы управления в связи. - М.: Радио и связь, 1988. - 271 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4. Рождественский Д.А. Автоматизированные комплексы распределенного управления. Учебное пособие./ТУСУР - Томск: ТМЦДО, 2002. - 124 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 23 экз.)

5. Схиртладзе А. Г., Лазарева Т. Я., Мартемьянов Ю. Ф. Интегрированные системы проектирования и управления: учебник для вузов - М. : Академия, 2010. - 352 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

6. Благовещенская М. М., Злобин Л. А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами : Учебник для вузов - М. : Высшая школа, 2005. - 767 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Компьютерные технологии управления в технических системах: Методические указания по проведению практических занятий / Коцубинский В. П., Антипин М. Е., Изюмов А. А. - 2018. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8082> (дата обращения: 02.07.2018).

2. Компьютерные технологии управления в технических системах: Методические указания к лабораторным работам / Коцубинский В. П., Антипин М. Е., Изюмов А. А. - 2018. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8083> (дата обращения: 02.07.2018).

3. Компьютерные технологии управления в технических системах: Методические указания по самостоятельной работе / Коцубинский В. П., Антипин М. Е., Изюмов А. А. - 2019. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/8084> (дата обращения: 02.07.2018).

12.3.2. 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.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>
2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic
3. <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh/uis-rossiya>
4. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. <http://www.tehnorma.ru/>

12.5. Периодические издания

1. Журнал: Промышленные АСУ и контроллеры: научно-технический производственный журнал/ ООО "САТЕГЕ" (М.), НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ (М.). - М. : Научтехлитиздат. - ISSN 1561-1531. – 2002-2011

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория элементов и устройств систем автоматики

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 330 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор LG RD-DX130;
 - Стенд для исследования приводов;
 - Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров MOSCAD;
 - Стенд для изучения и программирования промышленных контроллеров систем управления;
 - Стенд для изучения АСУ дорожным движением в комплекте;
 - Стенд для изучения АСУ наружным освещением в комплекте;
 - Стенд для систем ПИД-регулирования;
 - Стенд для изучения систем регулирования давления на основе управляемого электропривода;
 - Стенд для изучения СУ движением на основе интеллектуального электропривода переменного тока;
 - Стенд для использования систем бесперебойного электропитания;
 - Учебный стенд на базе логических модулей LOGO;
 - Учебный стенд на базе программируемого логического контроллера;
 - Учебный электромеханический робот с компьютерным управлением и элементами технического зрения;
 - Экран интерактивный SMARTBOARD;
 - Комплект специализированной учебной мебели;
 - Рабочее место преподавателя.
- Программное обеспечение:
- Foxit Reader
 - OpenOffice 4
 - TIA PORTAL SIMATIC STEP 7 Basic V11 SP2 SE
 - Windows XP Embedded
 - Windows XP Professional Edition
 - WonderwareIntouch 10

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория систем управления технологическими процессами / Специализированная лаборатория фирмы "ЭЛЕСИ"

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа
634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 318 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд лабораторный 01 ИФУГ 421463.215 (12 шт.);
- АРМ студента (12 шт.);
- АРМ преподавателя;
- Проектор LG RD-DX 130;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Infinity
- Windows XP Professional

13.1.4. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. 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 зрениями** 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.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

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) управление по уставке.
3. Что выходит за рамки задач SCADA?
 - а) сбор данных с датчиков,
 - б) предоставление пользовательского интерфейса,
 - в) сохранение истории технологического процесса,
 - 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; горячее;
 - б) кластерная система;
 - в) 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;
 - б) устройство, 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, размещенных в безопасной зоне;
 - б) ограничить токи в опасной зоне;
 - в) 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.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Основная задача уровня датчиков и исполнительных механизмов в системе АСУТП
2. Основное назначение контроллеров в системах АСУТП.
3. Перечислить основные задачи контроллера в системах АСУТП.
4. Функциональные возможности SCADA - систем в АСУТП
5. Классификация датчиков по типу связи с вышестоящим уровнем в системе автоматизации
6. «Интеллектуальный датчик», функции и решаемые задачи.
7. Понятие системы. Свойства систем. Управление. Системы управления
8. Привести блок-схему типового контроллера, с описанием его работы.
9. Назначение блока Ввода-вывода из блок-схемы типового контроллера. с примерами.
10. Привести преимущества использования в системах автоматизации промышленных компьютеров по сравнению с ПЛК.
11. Перечислить критерии выбора промышленной шины.
12. Приведите какие функции выполняет SCADA-системы ?
13. Привести блок-схему взаимодействия компонентов типовой SCADA-системы
14. Перечислите критерии при выборе системы управления.
15. Назначение и функции распределенных АСУ(РАСУ).
16. Принципы построения, основные составные части и обзорный анализ OPC-серверов.
17. Приведите какие языки программирования ПЛК "должны" поддерживает SCADA системы если они придерживаются стандарта (IEC 61131-3:2013 / ГОСТ Р МЭК 61131-3-2016)?
18. Представьте функциональную схему типовой SCADA-системы АСУТП , и опишите функции и задачи составляющих ее частей.
19. Выделите преимущества современных АРМ на основе ПК, в сравнении с ранее существовавшими АРМ на основе мнемощитов и пультов управления.
20. Датчики. Исполнительные механизмы. Пересчет значений.

14.1.3. Темы контрольных работ

Контрольная работа №1, тема: Общая концепция АСУТП. Принципы измерения физических величин

Контрольная работа №2, тема: Общая концепция SCADA систем. Принципы сбора физических величин. OPC сервер.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Структурная организация SCADA-систем.

Основные концепции модели компонентных объектов (COM) Назначение и история развития COM.

Преимущества использования компонентов COM.

Интерфейсы в COM.

Особенности распределенной модели компонентных объектов (DCOM).

Сущность и назначение технологии внедрения и связывания объектов для систем промышленной автоматизации (OLE for Process Control)

Принципы построения, основные составные части и обзорный анализ OPC-серверов.

Контроллеры для распределенных АСУ.

14.1.5. Темы лабораторных работ

Архитектура и принципы работы SCADA система Infiniti ЗАО ЭлеСи

Разработка конфигурации сервера ввода-вывода

Разработка системы визуализации процессов для диспетчера

Моделирование производственных процессов предприятия

Разработка технического задания на создание системы управления

Диагностика контроллера ЭЛСИ-ТМ

Конфигурирование контроллера ЭЛСИ-ТМ

Настройка взаимодействия между ПЛК и сервером ввода-вывода по протоколу ModBus

14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

14.3. 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.