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 учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 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: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Лабораторные занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 56178

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов знаний о построении систем диспетчерского управления, их структуре и функциям, а также в выработке навыков их эксплуатации и создания автоматизированных рабочих мест.

2. Освоение студентами принципов и методов построения и эксплуатации систем диспетчерского управления (SCADA-систем) на основе современных программных пакетов и аппаратных средств.

1.2. Задачи дисциплины

1. Овладение навыками применения современных SCADA-систем при разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

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.02.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 № 56178

ПКС-1. Способен проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами	ПКС-1.1. Знает основные элементы и системы управления робототехническими комплексами	Знает принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования. Организацию и основные функции современных SCADA-систем. Особенности применения современных SCADA-систем при проектировании систем автоматизации и управления.
	ПКС-1.2. Умеет проектировать, разрабатывать элементы и системы управления робототехническими комплексами	Умеет разрабатывать пользовательский интерфейс и алгоритмы управления с использованием SCADA-систем, а также выбирать SCADA-систему с учетом особенностей разрабатываемой системы управления технологическим процессом.
	ПКС-1.3. Владеет навыками проектирования, разработки элементов и систем управления робототехническими комплексами	Владеет навыками применения современных SCADA-систем при разработке программного обеспечения систем автоматизации и 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
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Лабораторные занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету с оценкой	25	25
Подготовка к контрольной работе	10	10
Подготовка к тестированию	10	10
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	20
Написание отчета по лабораторной работе	7	7
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

Согласована на портале № 56178

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 SCADA-системы:Основные понятия.	10	-	15	25	ПКС-1
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах.	26	36	57	119	ПКС-1
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 SCADA-системы:Основные понятия.	Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.	2	ПКС-1
	Функциональные характеристики SCADA-систем.	2	ПКС-1
	Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.	2	ПКС-1
	Встроенные языки программирования.	4	ПКС-1
	Итого	10	
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах.	Рабочее место диспетчера (оператора).	2	ПКС-1
	Графический интерфейс пользователя.	2	ПКС-1
	Механизмы взаимодействия SCADAсистем с "внешним миром".	8	ПКС-1
	Оперативные и архивные тренды.	4	ПКС-1
	Ведение архивов данных в SCADA-системе.	2	ПКС-1
	Алармы и события.	4	ПКС-1
	Особенности и основные характеристики промышленных баз данных. SCADA и Internet.	2	ПКС-1
	Вопросы надежности SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-системы.	2	ПКС-1
	Итого	26	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

Согласована на портале № 56178

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах.	Лабораторный комплекс "АВТЛаб". ICONICS GENESIS 32	4	ПКС-1
	Работа с системой GraphWorx32.	4	ПКС-1
	Работа с системой TrendWorx32.	4	ПКС-1
	Работа с системой AlarmWorx32.	4	ПКС-1
	Знакомство с системой «Каскад-САУ».	4	ПКС-1
	Настройка параметров точек системы «Каскад-САУ».	4	ПКС-1
	Редактор мнемосхем системы «КаскадСАУ».	4	ПКС-1
	Редактор алгоритмов системы «КаскадСАУ».	8	ПКС-1
	Итого	36	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.5. 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 SCADA-системы:Основные понятия.	Подготовка к зачету с оценкой	5	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	5	ПКС-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	ПКС-1	Тестирование
	Итого	15		

Согласована на портале № 56178

2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах.	Подготовка к зачету с оценкой	20	ПКС-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к контрольной работе	5	ПКС-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	ПКС-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	20	ПКС-1	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	7	ПКС-1	Отчет по лабораторной работе
	Итого	57		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПКС-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Лабораторная работа, Тестирование, Отчет по лабораторной работе

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
7 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Контрольная работа	5	10	10	25
Лабораторная работа	4	4	6	14
Тестирование	5	5	7	17
Отчет по лабораторной работе	4	4	6	14
Итого максимум за период	28	33	39	100
Нарастающим итогом	28	61	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 56178

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Димаки А. В. Интегрированные системы проектирования и управления: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. – Томск: ТУСУР, 2012. – 219 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.).

2. Шифрин, Б. М. Основы интегрированных систем проектирования и управления : учебное пособие / Б. М. Шифрин, В. А. Соколова, Н. В. Меламед. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-1142-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133740.

7.2. Дополнительная литература

1. Нестеров А. Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Книга 2. – СПб.: Деан, 2009. – 944 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

2. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : учебник для вузов /А. Г. Схиртладзе, Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов. - М. : Академия, 2010. - 352 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 342-343. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.).

3. Интегрированные системы проектирования и управления: Практикум : учебное пособие. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163903.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Знакомство с лабораторным комплексом «АВТЛаб». ICONICS GENESIS 32 v6.1. – 2010. – 19 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr1.pdf.

2. Создание графических мнемосхем в программном пакете GraphWorX32. – 2010. – 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr2.pdf.

Согласована на портале № 56178

3. Работа с программным пакетом TrendWorX32. – 2010. – 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr3.pdf.

4. Работа с программным пакетом AlarmWorX32. – 2010. – 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr4.pdf.

5. Комплекс программных средств «КАСКАД-САУ» Быстрый старт. НТО «Терси». 2011. 61 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/fast_start.pdf.

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. 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. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория гидравлической и пневматической техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 214 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики";
- Лабораторный стенд "Основы пневмоавтоматики с пневматическими исполнительными механизмами";
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- CodeSys 2.3;
- CodeSys 3.5;
- Google Chrome;
- Microsoft Windows 7 Professional;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

Согласована на портале № 56178

- 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.

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.

8.4. 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 SCADA-системы:Основные понятия.	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 56178

2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах.	ПКС-1	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

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

Согласована на портале № 56178

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. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "SCADA это ...":
   распределённая система управления технологическим процессом;
   система диспетчерского управления и сбора данных;
   система анализа и обработки измеренных данных.
2. В настоящее время аббревиатура OPC означает:
   OLE(object linking and embedding) for Process Control;
   Open Platform Communications;
   равнозначны оба выше названных варианта.
3. Какая из ниже перечисленных спецификации OPC описывает обмен данными в масштабе реального времени:
   OPC DA (Data Access);
   OPC AE (Alarms & Events);
   OPC HDA (Historical Data Access).
4. Какая из ниже перечисленных спецификаций OPC обеспечивает реализацию OPC-серверов и OPC-клиентов не только для семейства операционных систем Windows :
   OPC DA (Data Access);
   OPC AE (Alarms & Events);
   OPC HDA (Historical Data Access);
   OPC UA (Unified Architecture).
5. По спецификации OPC UA (Unified Architecture) обмен данными производится с помощью:
   технологии DCOM;
   бинарных сообщений;
   XML-сообщений;
   бинарных и XML-сообщений.
6. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "АРМ это ...":
   гибкая методология разработки программного обеспечения;
   программно-технический комплекс автоматизированной системы, предназначенный для автоматизации деятельности определенного вида;
   программное средство для создания отчетов.
7. Предельные углы обзора фронтальной плоскости мнемосхемы по каждую сторону от

Согласована на портале № 56178

нормали к ней должны составлять:
по вертикали и горизонтали 90 градусов;
по вертикали и горизонтали 90 и 120 градусов соответственно;
по вертикали и горизонтали 120 и 90 градусов соответственно.

8. Длительность предупреждающих звуковых сигналов и интервалов между ними должны быть:
0,2-0,8 с;
1-3 с;
4-5 с.
9. Длительность аварийных звуковых сигналов и интервалов между ними должны быть:
0,2-0,8 с;
1-3 с;
4-5 с.
10. Несущая частота аварийных звуковых сигналов должна быть:
200-600 Гц;
800-2000 Гц;
2000-5000 Гц.
11. Аларм (Alarm) в SCADA это:
некоторое сообщение системы, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации;
некоторое сообщение системы, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации, которая может привести к серьезным последствиям, и потому требующее его внимания и вмешательства;
статусное сообщение системы не требующее действий оператора.
12. Событие (Event) в SCADA это:
некоторое сообщение системы, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации;
некоторое сообщение системы, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации, которая может привести к серьезным последствиям, и потому требующее его внимания и вмешательства;
статусное сообщение системы не требующее действий оператора.
13. Алармы бывают:
подтвержденными (квитированными);
неподтвержденными (неквитированными);
признанными;
непризнанными.
14. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "Алармы Hi (верхний) и HiHi (выше верхнего) возникают ...":
при достижении переменной зоны нечувствительности заданных для каждого аларма пределов (High Alarm, High High Alarm);
при достижении переменной заданных для каждого аларма пределов (High Alarm, High High Alarm);
когда скорость переменной становится больше предельно допустимой.
15. Тренд делятся на:
оперативные (реального времени);
архивные (исторические);
актуальные.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Структурные компоненты SCADA-системы.
2. Функции SCADA-систем. Функции оператора.
3. Основные возможности и средства, присущие всем SCADA-системам.
4. Технические характеристики SCADA.
5. Стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.
6. Понятие АРМ. Особенности АРМ.
7. Протокол DDE. Особенности. Достоинства. Недостатки.
8. Технология OLE. Особенности. Достоинства. Недостатки.

Согласована на портале № 56178

9. Технология OPC. Особенности. Достоинства. Недостатки.
10. Технология OPC. Понятие OPC-сервера и OPC-клиента.
11. Тренды в SCADA-системах. Назначение. Типы трендов.
12. Алармы. Назначение. Типы алармов. Группы и приоритеты алармов.
13. Языки программирования в SCADA-системах. Основные типы языков программирования.
14. Компоненты ActiveX. Назначение. Особенности использования в SCADA-системах.
15. Базы данных (БД) в SCADA-системах. Промышленные БД. Особенности работы. Пути создания.
16. SCADA и Internet. Архитектура «терминал-сервер». Основные особенности.
17. SCADA и Internet. Архитектура «Internet-клиент». Бедный и богатый клиент. Особенности реализации данной архитектуры.
18. Понятие резервирования. Типы резервов.
19. Резервирование в архитектуре SCADA-систем.
20. Обоснование причин написания собственного ПО либо приобретения SCADA-системы. Параметры, влияющие на выбор SCADA-системы.
21. Иерархия свойств SCADA-систем по степени важности. Этапы выбора SCADA-системы.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Перечислите функциональные характеристики SCADA.
2. Перечислите основные технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.
3. Сформулируйте основные требования к рабочему месту диспетчера (оператора).
4. Перечислите основные требования к графическому интерфейсу пользователя АРМ.
5. Назовите основные технологии используемые для взаимодействия SCADA-систем с внешним миром.
6. Назовите типы трендов используемых в SCADA и их особенности.
7. Перечислите и кратко охарактеризуйте существующие технологии OPC .
8. Перечислите типы алармов применяемых в SCADA.
9. Приведите классификацию встроенных языков программирования используемых в SCADA.
10. Приведите особенности и основные характеристики СУБД используемых в SCADA .

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Лабораторный комплекс "АВТЛаб". ICONICS GENESIS 32
2. Работа с системой GraphWorx32.
3. Работа с системой TrendWorx32.
4. Работа с системой AlarmWorx32.
5. Знакомство с системой «Каскад-САУ».
6. Настройка параметров точек системы «Каскад-САУ».
7. Редактор мнемосхем системы «КаскадСАУ».
8. Редактор алгоритмов системы «КаскадСАУ».

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

Согласована на портале № 56178

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 / электронном журнале 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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.

Согласована на портале № 56178

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 № 56178

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП
протокол № 2 от «29» 10 2020 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
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КСУП	В.П. Коцубинский	Согласовано, c419f53f-49cc-47af-ae73-347645e37cfd
Доцент, каф. КСУП	Т.Е. Григорьева	Согласовано, d848614c-1d2f-4e32-b86c-1029abc0b2d5

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КСУП	А.Е. Карелин	Разработано, be5e5f14-31a0-4660-9d9a-64bb3ec90995

Согласована на портале № 56178