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
«___» _____ 20__ 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: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	часов
6	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 7 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 52095

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20.10.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент каф. КСУП _____ А. Е. Карелин

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Н. Ю. Хабибулина

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 52095

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний о методиках построения систем диспетчерского управления, их структуре и функциям, а также в выработке навыков их создания и эксплуатации.

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

– овладение навыками применения современных SCADA-систем при разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «SCADA системы» (Б1.В.02.ДВ.01.02) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Программируемые логические контроллеры.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных ;

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ;

– ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности ;

– ПК-19 способностью организовывать работу малых групп исполнителей ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** 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.

– **уметь** разрабатывать пользовательский интерфейс и алгоритмы управления с использованием SCADA-систем; выбирать SCADA-систему с учетом особенностей разрабатываемой системы управления технологическим процессом.

– **владеть** навыками применения современных SCADA-систем при разработке программного обеспечения систем автоматизации и управления.

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
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36

Согласована на портале № 52095

Подготовка к лабораторным работам	32	32
Проработка лекционного материала	30	30
Написание рефератов	10	10
Всего (без экзамена)	180	180
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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 SCADA-системы:Основные понятия	6	0	16	22	ОПК-6, ОПК-9, ПК-19
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	30	36	92	158	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9, ПК-19
Итого за семестр	36	36	108	180	
Итого	36	36	108	180	

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
7 семестр			
1 SCADA-системы:Основные понятия	Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.	2	ОПК-6, ОПК-9, ПК-19
	Функциональные характеристики SCADA-систем.	2	
	Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.	2	
	Итого	6	
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	Рабочее место диспетчера (оператора).	2	ПК-19
	Графический интерфейс пользователя.	2	
	Механизмы взаимодействия SCADA-систем с "внешним миром".	8	
	Оперативные и архивные тренды.	4	
	Ведение архивов данных в SCADA-системе.	2	
	Алармы и события.	4	

Согласована на портале № 52095

	Встроенные языки программирования.	4	
	Особенности и основные характеристики промышленных баз данных. SCADA и Internet.	2	
	Вопросы надежности SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-системы.	2	
	Итого	30	
Итого за семестр		36	

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
Предшествующие дисциплины		
1 Программируемые логические контроллеры		+
Последующие дисциплины		
1 Преддипломная практика		+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Зачёт с оценкой
ОПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Реферат, Зачёт с оценкой
ОПК-9	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Зачёт с оценкой
ПК-19	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Реферат, Зачёт с оценкой

Согласована на портале № 52095

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
7 семестр			
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	Лабораторный комплекс "АВТЛаб". ICONICS GENESIS 32	4	ОПК-6, ОПК-9, ПК-19
	Работа с системой GraphWorx32	4	
	Работа с системой TrendWorx32	4	
	Работа с системой AlarmWorx32	4	
	Знакомство с системой «Каскад-САУ»	4	
	Редактор мнемосхем системы «Каскад-САУ».	4	
	Настройка параметров точек системы «Каскад-САУ».	4	
	Редактор алгоритмов системы «Каскад-САУ».	8	
	Итого	36	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
7 семестр				
1 SCADA-системы:Основные понятия	Написание рефератов	10	ОПК-6, ПК-19	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	Проработка лекционного материала	24	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9, ПК-19	Домашнее задание, Зачёт с оценкой, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	32		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	36		
	Итого	92		
Итого за семестр		108		
Итого		108		

Согласована на портале № 52095

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
7 семестр				
Зачёт с оценкой			36	36
Защита отчета	4	4	2	10
Контрольная работа	5	5		10
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	4	8	10	22
Реферат	10			10
Итого максимум за период	27	21	52	100
Нарастающим итогом	27	48	100	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
≥ 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)

Согласована на портале № 52095

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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 [Электронный ресурс]: 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. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133740 (дата обращения: 22.09.2021).

12.2. 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.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Знакомство с лабораторным комплексом «АВТЛаб». ICONICS GENESIS 32 v6.1. – 2010. – 19 с (методические указания по выполнению лабораторной работы) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr1.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

2. Создание графических мнемосхем в программном пакете GraphWorX32. – 2010. – 23 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr2.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

3. Работа с программным пакетом TrendWorX32. – 2010. – 9 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr3.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

4. Работа с программным пакетом AlarmWorX32. – 2010. – 14 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr4.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

5. Комплекс программных средств «КАСКАД-САУ» Быстрый старт. НТО «Терси». 2011. 61 с. [Электронный ресурс]: ил. (используется при проведении лабораторных занятий и самостоятельной работы) — Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/fast_start.pdf (дата обращения: 22.09.2021).

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. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАН-

Согласована на портале № 52095

ДАРТИНФОРМ») http://www.gostinfo.ru

2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог действующих стандартов. http://standard.gost.ru/

3. Система «ГАРАНТ» http://www.garant.ru/

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 лабораторных работ

Лаборатория электротехники и радиоэлектроники

учебная аудитория для проведения занятий практического типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 213 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Осциллограф аналоговый серии С1 (11 шт.);
- Генератор сигналов типа Г3 (11 шт.);
- Генератор сигналов типа Г4 (9 шт.);
- Милливольтметр типа В3 (10 шт.);
- Лабораторный макет (9 шт.);
- Учебные компьютеры (10 шт. из них монитор 15" LG (6 шт.), Монитор 22" Dell (4 шт.), Системный блок Celeron 1700/128Mb/40Gb (3 шт.), Системный блок PENTIUM 4 3.2E GHz/1Mb (4 шт.), Системный блок Intel core (2 шт.), системный блок WS2 (1 шт.));
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– GENESIS V9.3

13.1.3. 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;

Согласована на портале № 52095

- 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. 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 ав-

Согласована на портале № 52095

томатизации деятельности определенного вида;

программное средство для создания отчетов.

7. Предельные углы обзора фронтальной плоскости мнемосхемы по каждую сторону от 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.

16. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "DataWorX32 это ...":

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для создания и просмотра графических мнемосхем автоматизированных рабочих мест оператора;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, обеспечивающий представление опе-

Согласована на портале № 52095

ративных и архивных трендов контролируемых технологических параметров от времени либо от других переменных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для одновременного многопоточного выполнения вычислительных операций и любых других действий, доступных в языке программирования VBA;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, являющийся OPC-сервером, который предназначен для

организации единого моста между множеством клиентских и серверных компонентов системы, анализа и обработки данных, обеспечения «горячего» резервирования.

17. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "TrendWorX32 это ...":

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для создания и просмотра графических мнемосхем автоматизированных рабочих мест оператора;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, обеспечивающий представление оперативных и архивных трендов контролируемых технологических параметров от времени либо от других переменных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для одновременного многопоточного выполнения вычислительных операций и любых других действий, доступных в языке программирования VBA;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, являющийся OPC-сервером, который предназначен для

организации единого моста между множеством клиентских и серверных компонентов системы, анализа и обработки данных, обеспечения «горячего» резервирования.

18. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "AlarmWorX32 это ...":

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для создания и просмотра графических мнемосхем автоматизированных рабочих мест оператора;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, обеспечивающий представление оперативных и архивных трендов контролируемых технологических параметров от времени либо от других переменных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для одновременного многопоточного выполнения вычислительных операций и любых других действий, доступных в языке программирования VBA;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, являющийся OPC-сервером, который предназначен для

организации единого моста между множеством клиентских и серверных компонентов системы, анализа и обработки данных, обеспечения «горячего» резервирования.

19. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "ScriptWorX32 это ...":

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для создания и просмотра графических мнемосхем автоматизированных рабочих мест оператора;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, обеспечивающий представление оперативных и архивных трендов контролируемых технологических параметров от времени либо от других переменных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для одновременно-

Согласована на портале № 52095

го многопоточного выполнения вычислительных операций и любых других действий, доступных в языке программирования VBA;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, являющийся OPC-сервером, который предназначен для

организации единого моста между множеством клиентских и серверных компонентов системы, анализа и обработки данных, обеспечения «горячего» резервирования.

20. Закончить утверждение выбрав один из возможных вариантов "GraphWorX32 это ...":

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для создания и просмотра графических мнемосхем автоматизированных рабочих мест оператора;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, обеспечивающий представление оперативных и архивных трендов контролируемых технологических параметров от времени либо от других переменных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, предназначенный для одновременного многопоточного выполнения вычислительных операций и любых других действий, доступных в языке программирования VBA;

программный компонент SCADA-системы Genesis32, являющийся OPC-сервером, который предназначен для

организации единого моста между множеством клиентских и серверных компонентов системы, анализа и обработки данных, обеспечения «горячего» резервирования.

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.

Функциональные характеристики SCADA-систем.

Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.

Рабочее место диспетчера (оператора).

Графический интерфейс пользователя.

Механизмы взаимодействия SCADA-систем с "внешним миром".

Оперативные и архивные тренды.

Ведение архивов данных в SCADA-системе.

Алармы и события.

Встроенные языки программирования.

Особенности и основные характеристики промышленных баз данных. SCADA и Internet.

Вопросы надежности SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-системы.

14.1.3. Темы домашних заданий

Создание точек в SCADA-системе "Каскад-САУ". Добавление новых точек. Применение изменений конфигурации точек.

Создание мнемосхем в SCADA-системе "Каскад САУ". Вывод значений точек на мнемосхему. Сохранение мнемосхемы в базе данных. Добавление мнемосхемы в список мнемосхем АРМ Оператора. Добавление анимации на мнемосхему.

Создание карт управления в SCADA-системе "Каскад-САУ".

Формирование событий в SCADA-системе "Каскад-САУ".

Создание алгоритмов в SCADA-системе "Каскад-САУ" на языках FBD (Function Block Diagram – функциональные блоковые диаграммы) и ST (Structured Text – структурированный текст).

14.1.4. Темы рефератов

SCADA-системы. Функционал, характеристики и сферы применения.

Специализированные SCADA-системы.

Языки программирования используемые в SCADA-системах

14.1.5. Темы контрольных работ

Функциональные характеристики SCADA-систем.

Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.

Согласована на портале № 52095

Рабочее место диспетчера (оператора).
Графический интерфейс пользователя.
Механизмы взаимодействия SCADA-систем с внешним миром.
Оперативные и архивные тренды.
Ведение архивов данных в SCADA-системе.
Алармы и события.
Встроенные языки программирования.
Особенности и основные характеристики промышленных баз данных. SCADA и Internet.

14.1.6. Вопросы для зачёта с оценкой

Структурные компоненты SCADA-системы.
Функции SCADA-систем. Функции оператора.
Основные возможности и средства, присущие всем SCADA-системам.
Технические характеристики SCADA.
Стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.
Понятие АРМ. Особенности АРМ.
Протокол DDE. Особенности. Достоинства. Недостатки.
Технология OLE. Особенности. Достоинства. Недостатки.
Технология OPC. Особенности. Достоинства. Недостатки.
Технология OPC. Понятие OPC-сервера и OPC-клиента.
Тренды в SCADA-системах. Назначение. Типы трендов.
Алармы. Назначение. Типы алармов. Группы и приоритеты алармов.
Языки программирования в SCADA-системах. Основные типы языков программирования.
Компоненты ActiveX. Назначение. Особенности использования в SCADA-системах.
Базы данных (БД) в SCADA-системах. Промышленные БД. Особенности работы. Пути создания.
SCADA и Internet. Архитектура «терминал-сервер». Основные особенности.
SCADA и Internet. Архитектура «Internet-клиент». Бедный и богатый клиент. Особенности реализации данной архитектуры.
Понятие резервирования. Типы резервов.
Резервирование в архитектуре SCADA-систем.
Обоснование причин написания собственного ПО либо приобретения SCADA-системы. Параметры, влияющие на выбор SCADA-системы.
Иерархия свойств SCADA-систем по степени важности. Этапы выбора SCADA-системы.

14.1.7. Темы лабораторных работ

Лабораторный комплекс "АВТЛаб". ICONICS GENESIS 32
Работа с системой GraphWorx32
Работа с системой TrendWorx32
Работа с системой AlarmWorx32
Знакомство с системой «Каскад-САУ»
Редактор мнемосхем системы «Каскад-САУ».
Настройка параметров точек системы «Каскад-САУ».
Редактор алгоритмов системы «Каскад-САУ».

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,	Преимущественно письменная проверка

Согласована на портале № 52095

	контрольные работы	
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.

Согласована на портале № 52095