

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

SCADA-системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизации технологических процессов и производств**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**

Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	50	50	часов
2	Лабораторные работы	58	58	часов
3	Всего аудиторных занятий	108	108	часов
4	Самостоятельная работа	108	108	часов
5	Всего (без экзамена)	216	216	часов
6	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Дифференцированный зачет: 7 семестр

Томск 2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного 12.03.2015 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 _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП

_____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

_____ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

_____ Н. Ю. Хабибулина

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.ДВ.7.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Проектирование автоматизированных систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности;

– ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

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 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	108	108
Лекции	50	50
Лабораторные работы	58	58
Самостоятельная работа (всего)	108	108
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Подготовка к лабораторным работам	32	32

Проработка лекционного материала	30	30
Написание рефератов	10	10
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

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	10	0	16	26	ОПК-3, ПК-19
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	40	58	92	190	ОПК-3, ПК-19
Итого за семестр	50	58	108	216	
Итого	50	58	108	216	

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-3, ПК-19
	Функциональные характеристики SCADA-систем.	4	
	Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.	4	
	Итого	10	
2 Разработка АРМ операторов в SCADA-системах	Рабочее место диспетчера (оператора).	4	ОПК-3, ПК-19
	Графический интерфейс пользователя.	4	
	Механизмы взаимодействия SCADA-систем с "внешним миром".	8	
	Оперативные и архивные тренды.	4	
	Ведение архивов данных в SCADA-системе.	4	
	Алармы и события.	4	

	Встроенные языки программирования.	4	
	Особенности и основные характеристики промышленных баз данных. SCADA и Internet.	4	
	Вопросы надежности SCADA-систем. Критерии выбора SCADA-системы.	4	
	Итого	40	
Итого за семестр		50	

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		+
2 Проектирование автоматизированных систем	+	

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-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет
ПК-19	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Реферат, Дифференцированный зачет

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	6	ОПК-3, ПК-19
	Работа с системой GraphWorx32	8	
	Работа с системой TrendWorx32	8	
	Работа с системой AlarmWorx32	8	
	Знакомство с системой «Каскад-САУ»	8	
	Редактор мнемосхем системы «Каскад-САУ».	8	
	Настройка параметров точек системы «Каскад-САУ».	4	
	Редактор алгоритмов системы «Каскад-САУ».	8	
	Итого	58	
Итого за семестр		58	

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-3, ПК-19	Дифференцированный зачет, 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-3, ПК-19	Дифференцированный зачет, Домашнее задание, 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		

10. Курсовая работа (проект)

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				
Дифференцированный зачет			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	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. 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.)

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) (Дата обращения: 09.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr1.pdf>, дата обращения: 08.06.2018.
2. Создание графических мнемосхем в программном пакете GraphWorX32. – 2010. – 23 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) (Дата обращения: 09.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr2.pdf>, дата обращения: 08.06.2018.
3. Работа с программным пакетом TrendWorX32. – 2010. – 9 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) (Дата обращения: 09.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr3.pdf>, дата обращения: 08.06.2018.
4. Работа с программным пакетом AlarmWorX32. – 2010. – 14 с. (методические указания по выполнению лабораторной работы) (Дата обращения: 09.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/lr4.pdf>, дата обращения: 08.06.2018.
5. Комплекс программных средств «КАСКАД-САУ» Быстрый старт. НТО «Терси». 2011. 61 с.: ил. (используется при проведении лабораторных занятий и самостоятельной работы)(Дата обращения: 12.05.2018) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://new.kcup.tusur.ru/sites/default/files/library/fast_start.pdf, дата обращения: 08.06.2018.

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. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-техниче-

ский центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») <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;
- 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 "APM 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 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 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.

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 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.

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 блочные 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.
 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 дифференцированного зачета

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 APM. Особенности APM.
 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 со-
 здания.
 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. Па-
 раметры, 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 дополни-
 тельные 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	Тесты, письменные самостоятельные	Преимущественно письменная

слуха	работы, вопросы к зачету, контрольные работы	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.