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: **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 2021 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	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 7 семестр

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 № 77591

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «29» 10 2020 г.

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 №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП _____ А. Е. Карелин

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Заведующий обеспечивающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Н. Ю. Хабибулина

Заведующий выпускающей каф. КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

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

Доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) _____ Т. Е. Григорьева

Согласована на портале № 77591

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:

- ПК-5 способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам ;
- ПК-11 способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования ;
- 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

Согласована на портале № 77591

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 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)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	24	24
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	18	18
Написание рефератов	10	10
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	ПК-11, ПК-19, ПК-5
2 Разработка АРМ операторов в SCADAсистемах	30	36	56	122	ПК-11, ПК-19, ПК-5
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр			
1 SCADA-системы:Основные понятия	Основные понятия, история возникновения SCADA-систем.	2	ПК-11, ПК-19, ПК-5
	Функциональные характеристики SCADA-систем	2	

Согласована на портале № 77591

	Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики SCADA.	2	
	Итого	6	
2 Разработка АРМ операторов в SCADAсистемах	Рабочее место диспетчера (оператора).	2	ПК-11, ПК-19, ПК-5
	Графический интерфейс пользователя.	2	
	Механизмы взаимодействия SCADAсистем с "внешним миром".	8	
	Оперативные и архивные тренды.	4	
	Ведение архивов данных в SCADAсистеме.	2	
	Алармы и события.	4	
	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.	

Согласована на портале № 77591

ПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Тест, Реферат, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт с оценкой
ПК-11	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Тест, Реферат, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт с оценкой
ПК-19	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Тест, Реферат, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачёт с оценкой

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 SCADAсистемах	Лабораторный комплекс "АВТЛаб". ICONICS GENESIS 32	4	ПК-11, ПК-19, ПК-5
	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				

Согласована на портале № 77591

1 SCADA-системы:Основные понятия	Написание рефератов	10	ПК-11, ПК-19, ПК-5	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Реферат, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	16		
2 Разработка АРМ операторов в SCADAсистемах	Проработка лекционного материала	12	ПК-11, ПК-19, ПК-5	Домашнее задание, Зачёт с оценкой, Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	24		
	Итого	56		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

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				
Домашнее задание	4	4		8
Зачёт с оценкой			30	30
Защита отчета	4	4	2	10
Контрольная работа	5	5		10
Опрос на занятиях	4	4	4	12
Отчет по лабораторной работе	4	4	6	14
Реферат	10			10
Тест		3	3	6
Итого максимум за период	31	24	45	100
Нарастающим итогом	31	55	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

Согласована на портале № 77591

< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. 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] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. М. Шифрин, В. А. Соколова, Н. В. Меламед. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. — 56 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133740.

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.

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. (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.

2. 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.

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

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,

Согласована на портале № 77591

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. 1. Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научнотехнический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП
2. «СТАНДАРТИНФОРМ») http://www.gostinfo.ru
3. 2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог
4. действующих стандартов. http://standard.gost.ru/
5. 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.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– GENESIS

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.

Согласована на портале № 77591

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 OPCсерверов и OPC-клиентов не только для семейства операционных систем Windows :
OPC DA (Data Access);
OPC AE (Alarms & Events);

Согласована на портале № 77591

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 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

Согласована на портале № 77591

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

Согласована на портале № 77591

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 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.

Согласована на портале № 77591

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

14.1.3. 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.

14.1.4. 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).

14.1.5. 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.

14.1.6. Темы рефератов

SCADA-системы. Функционал, характеристики и сферы применения.

Согласована на портале № 77591

Специализированные SCADA-системы.
Языки программирования используемые в SCADA-системах

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, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 77591

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 № 77591