Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное обеспечение систем автоматизации

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
(направленность (профиль): «Автоматизированные системы управления технологическими процессами и производствами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: daba56d7b892efca3bf5c04ed0251c98b19b099c
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 15 января 2025 г. по 10 апреля 2026 г.
Дата и время: 03-04-2026 09:44:02 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
- формирование глубоких и прочных знаний по информационному обеспечению систем автоматизации;
- получение практических навыков при создании информационного обеспечения систем автоматизации.

Задачами учебной дисциплины являются:
- знакомство с современными программными средствами систем автоматизации;
- работа с основными положениями проектирования, разработки, внедрения и обслуживания информационного обеспечения систем автоматизации;
- проектирование, разработка и программирование информационного обеспечения систем автоматизации на базе систем диспетчерского управления и сбора данных – SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition);
- практическая работа в средах программирования информационно-управляющих систем.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
- Информатика;
- Операционные системы и базы данных;
- Программирование и алгоритмизация.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
- Программное обеспечение систем автоматизации;
- Проектирование автоматизированных систем;
- Основы испытания систем автоматизации.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование	Код и	Код и	Планируемые

категории (группы) ПК	наименование ПК	наименование индикатора достижения ПК	результаты обучения
	ПК-4: Способен разрабатывать проекты автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-4.1 Подготавливает исходные данные, формирует требования к автоматизированной системе управления технологическими процессами, предварительные и основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей	– знать: перечень исходных данных, необходимых для проектирования автоматизированных систем. – уметь: формулировать требования к автоматизированным системам.
		ПК-4.2 Разрабатывает техническое, алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации	– знать: требования, предъявляемые к техническому, алгоритмическому и программному обеспечению систем автоматизации. – уметь: разрабатывать техническое, алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***78***	*78*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы информационного обеспечения систем автоматизации;

Тема 1.1 Основные понятия информационного обеспечения систем автоматизации. Характеристики информационного обеспечения систем автоматизации. (Введение. Основные сведения о информационного обеспечения систем автоматизации. Эволюция информационного обеспечения систем автоматизации. Место систем автоматизации в укрупненной функциональной структуре САУ промышленным предприятием. Современное состояние рынка информационного обеспечения систем автоматизации. Критерии оценки информационного обеспечения систем автоматизации: технические, стоимостные, эксплуатационные. Современные технологии, используемые в информационном обеспечении систем автоматизации: DDE, OPC, ActiveX, VBA и др.);

Тема 1.2 Архитектуры информационного обеспечения систем автоматизации. Среда разработки (Development) и среда исполнения (RunTime) информационного обеспечения систем автоматизации. (Централизованная и распределенная архитектура информационного обеспечения систем автоматизации. Области применения. Достоинства и недостатки клиент-серверной и одноранговой модели. Методы резервирования информационного обеспечения систем автоматизации: «горячее» и «холодное» резервирование. Достоинства, недостатки. Среда разработки (Development) и исполнения (RunTime) информационного обеспечения систем автоматизации. Назначение и особенности. Построители экранной графики: простые и сложные объекты, библиотеки элементов, мастера.);

Тема 1.3 Роль базы данных в информационном обеспечении систем автоматизации. Понятие «тег»: атрибуты, источники данных

(Базы данных в информационном обеспечении систем автоматизации. Классификация баз данных в информационном обеспечении систем автоматизации. Достоинства, недостатки. Области применения. Построитель базы данных в информационном обеспечении систем автоматизации. Понятие “тег”. Основные атрибуты и источники данных тегов. Сканируемые и несканируемые, внешние и внутренние теги. Аналоговые, дискретные и строковые типы тегов.);

Тема 1.4 Информационный обмен информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами (Информационный обмен информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами по “драйверной схеме” и с помощью универсальных протоколов DDE, OPC, Suite Link и др. Достоинства, недостатки. Аппаратная реализация связи систем автоматизации с устройствами ввода/вывода. Программные механизмы связи систем автоматизации с устройствами ввода/вывода. Серверы ввода/вывода систем автоматизации. Поддерживаемые коммуникационные протоколы систем автоматизации на базе SCADA-системы InTouch. Особенности адресации в информационном обеспечении на базе SCADA-системы InTouch. Обмен данными в информационном обеспечении на базе SCADA-системы InTouch с другими приложениями (на примере Microsoft Office Excel).);

Раздел 2 Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации;

Тема 2.1 Подсистема тревог в информационном обеспечении систем автоматизации (Понятие «тревога» и «событие» в системах автоматизации. Типы тревог дискретных тегов: TRUE / ON (1) или FALSE / OFF (0). Типы тревог аналоговых тегов: High, High High, Low, Low Low (пределы), Rate of Change (скорость изменения), Deviation (отклонение от нормы). Понятие «зона нечувствительности» (Deadband). Стандартная и распределенная системы тревог (алармов) в системах автоматизации. Достоинства, недостатки. Области применения. Приоритеты алармов в системах автоматизации: критические, существенные, несущественные, информационные. Группы алармов. Построение иерархической древовидной структуры групп алармов. Вывод информации об алармах в системах автоматизации: объект Alarm Summary (текущие алармы), объект Alarm History (архивная сводка алармов). Работа с удаленными алармами в системах автоматизации.);

Тема 2.2 Построители трендов в информационном обеспечении систем автоматизации (Тренды реального времени. Архивные тренды. Области применения. Особенности конфигурирования. Методы архивирование (регистрация) значений переменной в системах автоматизации. Локальные архивы и системы распределенных архивов. Сервер исторических данных Wonderware Historian. Его преимущества по отношению к стандартным реляционным базам данных (на примере

Oracle и MS SQL Server). Этапы конфигурирования сервера исторических данных.);

Тема 2.3 Инструментарий построения отчетов в информационном обеспечении систем автоматизации (Инструментарий построения отчетов в системах автоматизации(на примере пакетов Crystal Report, Active Factory, Microsoft Office Excel). Этапы создания отчетов в системах автоматизации. Использование языка SQL для формирования динамических запросов. Публикация отчетов на Web-сервере.);

Тема 2.4 Internet/Intranet решения в информационном обеспечении систем автоматизации (Система автоматизации как источник технологических данных. Традиционное решение и клиент-серверная организация. Достоинства и недостатки. Области применения. Клиентские приложения в режиме терминал-сервер. «Бедные» и «богатые» Internet/Intranet-клиенты. Структура Windows DNA (Distributed Internet Architecture). Слои Windows DNA. Уровень представления. Уровень бизнес-логики. Microsoft Transaction Server и COM+. Microsoft Message Queue. Инструментарий для создания Internet/Intranet – клиентов. Информационный портал Information Server для представления информации в окне стандартного Web-браузера.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы информационного обеспечения систем автоматизации		
Тема 1.1.	Основные понятия информационного обеспечения систем автоматизации. Характеристики информационного обеспечения систем автоматизации	2	
Тема 1.2.	Архитектуры информационного обеспечения систем автоматизации. Среда разработки (Development) и среда исполнения (RunTime) информационного обеспечения систем автоматизации	2	
Тема 1.3.	Роль базы данных в	2	

	информационном обеспечении систем автоматизации. Понятие «тег»: атрибуты, источники данных		
Тема 1.4.	Информационный обмен информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами	2	
Раздел 2.	Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации		
Тема 2.1.	Подсистема тревог в информационном обеспечении систем автоматизации	2	
Тема 2.2.	Построители трендов в информационном обеспечении систем автоматизации	2	
Тема 2.3.	Инструментарий построения отчетов в информационном обеспечении систем автоматизации	2	
Тема 2.4.	Internet/Intranet решения в информационном обеспечении систем автоматизации	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	Знакомство с понятием «мнемосхема» промышленного комплекса. Стандарты, регламентирующие построение мнемосхем.	4	
Раздел 1; Тема 1.3; Тема 1.4.	Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 1. Анализ исходных данных по	4	

	промышленному комплексу.		
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 2. Создание статических элементов мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 3. Создание базы данных параметров технологического процесса.	4	
Раздел 2; Тема 2.3; Тема 2.4.	Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 4. Написание скриптов обработки событий. Этап 5. Наложение элементов анимации на статические элементы мнемосхемы.Этап 6. Отладка и размещение мнемосхемы.	4	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.4.	Конфигурирование информационного обмена информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами	4	
Раздел 2; Тема 2.1.	Разработка и конфигурирование подсистемы тревог в информационном обеспечении систем автоматизации	4	
Раздел 2; Тема 2.2.	Разработка и конфигурирование построителей трендов в информационном	4	

	обеспечении систем автоматизации		
Раздел 2; Тема 2.3.	Разработка и конфигурирование инструментария построения отчетов в информационном обеспечении систем автоматизации	4	
Итого:		**16**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	39	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе; 5. Подготовка к практическому занятию; 6. Прохождение тестирования.	39	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-4	1. Домашнее задание; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-4	1. Домашнее задание; 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-4	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – письменный опрос.

Длительность опроса – 25 минут. Письменный опрос проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Шкала оценивания результатов входного контроля

Входной контроль представляет собой письменные ответы в свободной форме на поставленные вопросы и оценивается, исходя из следующих критериев:

Оценка	Правильность (ошибочность) решения
«отлично»	Полные верные ответы. В ответах нет ошибок. Приведены правильные ответы.
«хорошо»	Ответы в целом верные, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на итоговый ответ и не связанные с основной идеей.
«удовлетворительно»	Имеются существенные ошибки в менее половины ответах.
«неудовлетворительно»	Ответы неверные или отсутствуют.

Задания (вопросы) для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – домашнее задание; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию домашнего задания

Домашнее задание – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки домашнего задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в

знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. – URL: https://urait.ru/bcode/538447 (дата обращения: 26.03.2026);

2 Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05143-8. – URL: https://urait.ru/bcode/539776 (дата обращения: 26.03.2026);

3 Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09060-4. – URL: https://urait.ru/bcode/537661 (дата обращения: 26.03.2026);

4 Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О.С. Колосов, А.А. Есюткин, Н.А. Прокофьев [и др.]. – Москва : Юрайт, 2024. – 291 с. – ISBN 978-5-9916-8208-4. – URL: https://urait.ru/bcode/536522 (дата обращения: 26.03.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– WinRAR;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа

(лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Составитель(и):

доцент Грачев Виталий Викторович (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Начальник управления эксплуатации
АСУ ТП ООО «ЕвразТехника»  Крупин Е. А.

Приложение

Напишите ответы в свободной форме на представленные вопросы.

1. В чем заключается отличия принципов ручного, автоматического и автоматизированного управления.
2. Перечислите задачи, возлагаемые на оператора и на диспетчера автоматизированного промышленного комплекса.
3. Назначение базового и прикладного программного обеспечения систем автоматизации.
4. Принцип декомпозиции задач, решаемых автоматизированной системой.
5. Перечислите типовых представителей средств КИПиА.
6. Дайте определение «программируемый логический контроллер».
7. В чем отличие понятий «жесткое реальное время», «мягкое реальное время».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Основы информационного обеспечения систем автоматизации

1. SCADA-система – это:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

а) система сбора данных и оперативного диспетчерского управления;

б) система сбора данных с датчиков;

в) система сбора данных и обработки оперативной информации;

г) система оперативного диспетчерского управления

д) система компьютерного управления технологическими процессами.

2. Если момент инициирования решения заданий зависят от динамики работы объекта управления, то система обработки данных функционирует:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) вне режима реального времени;

б) в масштабе реального времени;
в) в оперативном режиме.

3. Обработка в реальном масштабе времени подчиняется режиму процессов:
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) функционирования вычислительной системы;
б) функционирования объекта управления;
в) операционной системы.

4. Система, для которой неполучение правильного ответа за заданный срок может окончиться катастрофой, называется:
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) системой мягкого реального времени;
б) системой жесткого реального времени;
в) системой не реального времени.

5. С увеличением интенсивности входного потока заданий время ответа вычислительной системы:
Выберите один из 4 вариантов ответа:
а) уменьшается за счет уменьшения времени ожидания;
б) увеличивается за счет увеличения времени ожидания;
в) увеличивается за счет увеличения времени выполнения задания;
г) уменьшается за счет уменьшения времени выполнения задания.

6. С увеличением уровня мультипрограммирования время ответа вычислительной системы:
Выберите один из 4 вариантов ответа:
а) уменьшается за счет уменьшения времени ожидания;
б) увеличивается за счет увеличения времени ожидания;
в) увеличивается за счет увеличения времени выполнения задания;
г) уменьшается за счет уменьшения времени выполнения задания.

7. Решение одной задачи несколькими ЭВМ многомашинного вычислительного комплекса при введении ограничений на время реакции возможно при наличии связи между ЭВМ:
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) через общую оперативную память;
б) через общую внешнюю память;
в) через общую оперативную систему.

8. Как расшифровывается аббревиатура PLC применительно к промышленным контроллерам?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) Power Line Communication;

б) Programmable Logic Controller;

в) Packet Loss Concealment;

г) Public Limited Company.

9. В соответствии со стандартом IEC61131-3 (МЭК) Язык программирования систем реального времени LD (LAD) – это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) язык функциональных блоков;

б) язык релейных схем;

в) язык диаграмм состояний;

г) паскалеподобный язык.

10. В какой среде программируются PLC Siemens S7-400?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) Unity Pro;

б) Simatic Step7;

в) Simatic WinCC;

г) CX-Programmer.

11. Стандартизированным языком программирования PLC в соответствии со стандартом IEC61131-3 (МЭК) не является:

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) SFC;

б) LD;

в) KFC;

г) FBD.

12. К какому типу данных относится переменная, принимающая значение 0 или 1 (true или false)?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) integer;

б) double;

в) float;

г) bool.

13. Чему равно значение логического выражения a $\wedge$ b (конъюнкция), если a = 1, b = 1?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) 0;

б) 1;

в) 2;

г) 11.

14. Чему равно значение логического выражения a ∨ b (дизъюнкция), если a = 0, b = 1?
Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) 0;
б) 1;
в) 2;
г) 11.

15. Какое десятеричное число записано в двоичной кодировке 0111?
Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) 110;
б) 11;
в) 6.
г) 7.

16. Мнемосхема — это ..
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) совокупность сигнальных устройств и сигнальных изображений оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах;

б) совокупность устройств, оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на технологических картах предприятия;

в) совокупность сигнальных устройств и сигнальных изображений оборудования контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах, специальных панелях или выполненных на персональном компьютере.

17 Протокол – это ..
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) набор правил, которым следуют компьютеры и программы при обмене информацией;

б) поток информации, посредством которого обмениваются компьютеры и программы;

в) аппаратно-программная реализация связи между компьютерами или программами.

18. Автоматизация производства – характеризуется тем, что…
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) регулирование и управление производством осуществляется без непосредственного участия человека, а лишь под его контролем;

б) регулирование и управление производством осуществляется непосредственно человеком при помощи средств вычислительной техники;

в) выполнение функций управления финансовой, хозяйственной и административной деятельностью предприятия.

19. Что не включает в себя уровень «Ввод/вывод» пятиуровневой структуры АСУТП?
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) технологическое оборудование;
б) измерительные устройства – датчики;
в) управляющие устройства — исполнительные механизмы.

20 Что не включает в себя уровень «Контроллеры» пятиуровневой структуры АСУТП?
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) устройства сбора и обработки информации;
б) промышленные компьютеры;
в) АРМ оператора.

21. Промышленная шина – это
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) драйвер с определенной спецификацией протокола, к которому одинаковым образом подключается группа взаимодействующих друг с другом компонентов;
б) физическое средство удовлетворяющее заданным электрическим характеристикам, к которому одинаковым образом подключается группа взаимодействующих друг с другом компонентов;
в) физическое средство с определенными спецификацией аппаратно-программными характеристиками, к которому одинаковым образом подключается группа взаимодействующих друг с другом компонентов.

22. Информационные потоки в АСУТП зарождаются на уровне:
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) взаимодействия технологического процесса и измерительно-управляющего оборудования;
б) операций математической обработки сигналов с измерительно-управляющего оборудования в программируемых логических контроллерах;
в) записи сигналов с измерительно-управляющего оборудования в базу данных.

23. Что не включает в себя уровень «Системы управления технологическим процессом» пятиуровневой структуры АСУТП?
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) программируемые логические контроллеры;
б) АРМ оператора;

в)Сервер баз данных.

24. Что не включает в себя уровень «Системы управления предприятием» четырехуровневой структуры АСУТП:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) устройства сбора и обработки информации;

б) АРМ бухгалтера;

в) АРМ директора.

25. Приложение AlarmWorX32 SCADA-системы Genesis является:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) набором программных компонентов, предназначенных для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

б) является контейнером сценариев VBA, позволяющим разрабатывать и запускать на исполнение глобальные сценарии, выполняющиеся периодически, по расписанию и по событиям;

в) является инструментальным средством быстрой разработки серверов и клиентов OPC, которое позволяет производителям серийного оборудования для промышленной автоматизации в кратчайшие сроки перейти к использованию наиболее передовой технологии обмена данными и обслуживания устройств в среде Windows.

26. Функции OPC клиента (например, SCADA), в OPC технологии:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) вызывает определенные функции объекта OPC сервера, и подписывается на получение определенных данных с определенной частотой;

б) опросив физическое устройство, вызывает известные функции клиента, уведомляя его о получении данных и вручая сами данные.

27. Функции OPC сервера в OPC технологии:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) вызывает определенные функции объекта OPC сервера, и подписывается на получение определенных данных с определенной частотой.

б) опросив физическое устройство, вызывает известные функции клиента, уведомляя его о получении данных и вручая сами данные.

28. Серверами данных в стандарте OPC являются:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) OPC серверы тревог;

б) OPC серверы физических устройств;

в) приложения SCADA-системы.

29. В синхронном режиме обмен данными между клиентом и сервером в стандарте OPC, происходит следующим образом:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) сервер оповещает клиента об изменившихся значениях данных, на которые подписался клиент (по возможности с частотой, заданной клиентом при создании группы);

б) клиент осуществляет инициативное чтение или запись данных.

30. В асинхронном режиме обмен данными между клиентом и сервером в стандарте OPC, происходит следующим образом:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) сервер оповещает клиента об изменившихся значениях данных, на которые подписался клиент (по возможности с частотой, заданной клиентом при создании группы);

б) клиент осуществляет инициативное чтение или запись данных.

Раздел 2. Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации

1. Укажите, за счет чего обеспечивается обработка в масштабе реального времени. За счет:
Выберите несколько правильных ответов из 4 вариантов:

а) структуры системы обработки данных;

б) быстродействия устройств;

в) общей шины;

г) организации процессов обработки;

д) прикладного программного обеспечения.

2. Укажите характерные черты систем реального времени:
Выберите несколько правильных ответов из 4 вариантов:

а) обработка данных в промежутки времени, определяемые динамикой объекта управления;

б) обработка данных по сигналам вычислительной системы;

в) малое время, отведенное на принятие решения;

г) недопустимость запаздывания в выдаче управляющих воздействий;

д) отсутствие реакции в предсказанное время.

3. Укажите неправильное высказывание:
Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) система жесткого реального времени может опаздывать с реакцией на событие, произошедшее на объекте;

б) система мягкого реального времени не должна опаздывать с реакцией на событие, произошедшее на объекте;
в) система жесткого реального времени должна отреагировать на событие, произошедшее на объекте, в течение времени, критичного для этого события.
г) система жесткого реального времени должна успевать отреагировать на одновременно происходящие на объекте события в течение интервалов времени, критичных для этих событий.

4. Основными функциями операционной системы реального времени являются:
Выберите несколько правильных ответов из 7 вариантов:
а) управление временем;
б) планирование выполнения заданий;
в) обработка прерываний;
г) обеспечение межзадачного взаимодействия;
д) выработка сигналов, управляющих связью с объектом;
е) блокировка взаимодействующих процессов;
ж) выработка сигналов взаимоисключения.

5. Время реакции системы – это интервал времени:
Выберите один из 3 вариантов ответа:
а) от момента возникновения события на объекте до момента выполнения первой команды в программе обработки этого события;
б) от момента возникновения события на объекте до момента поступления в вычислительную систему сигнала прерывания;
в) от момента поступления в вычислительную систему сигнала прерывания до момента окончания выполнения программы обработки данного прерывания.

6. Укажите механизмы реального времени:
Выберите несколько правильных ответов из 5 вариантов:
а) управление временем;
б) логическая корректность обмена данными;
в) диспетчирование;
г) межзадачное взаимодействие;
д) анализ выполнимости задач реального времени.

7. К взаимосвязанным процессам относятся:
Выберите несколько правильных ответов из 3 вариантов:
а) процессы, использующие один и тот же ресурс;
б) процессы, обменивающиеся информацией;
в) процессы, использующие одни и те же технические устройства.

8. Укажите механизмы межзадачного взаимодействия:
Выберите несколько правильных ответов из 5 вариантов:

а) семафоры;
б) мьютексы;
в) передача сообщений;
г) мультиплексирование;
д) мультипрограммирование.

9. Укажите, где реализуются семафоры и операции над ними:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) в ядре операционной системе;
б) в файловой системе;
в) в модулях межпроцессорной связи.

10. Вытесняющая политика диспетчеризации:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) разрешает прерывание обработки текущей задачи при поступлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом;
б) запрещает прерывание обработки текущей задачи при поступлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом;
в) заключается в том, что при появлении запроса на выполнение задания с более высоким приоритетом, текущая задача решается до конца, после чего управление передается запросу с более высоким приоритетом.

11. В каком случае необходимо использование механизма взаимоисключения?
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) когда процессы обращаются к разделяемым данным
б) чтобы запретить одновременную обработку процессором двух или более заданий;
в) в случае обработки одновременно возникших сигналов прерывания.

12. Продолжите следующее высказывание. При введении системы приоритетов время обслуживания заданий с более высокими приоритетами сокращается за счет:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) уменьшения времени ожидания обслуживания в очереди;
б) более эффективного использования процессорного времени;
в) уменьшения времени обслуживания менее приоритетных

заданий.

13. Приложение OPC ToolWorX SCADA-системы Genesis является:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) набором программных компонентов, предназначенных для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

б) является контейнером сценариев VBA, позволяющим разрабатывать и запускать на исполнение глобальные сценарии, выполняющиеся периодически, по расписанию и по событиям;

в) является инструментальным средством быстрой разработки серверов и клиентов OPC, которое позволяет производителям серийного оборудования для промышленной автоматизации в кратчайшие сроки перейти к использованию наиболее передовой технологии обмена данными и обслуживания устройств в среде Windows.

14. Приложение ScriptWorX32 SCADA-системы Genesis является:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) набором программных компонентов, предназначенных для обнаружения аварийных событий, оповещения оперативного персонала, приема подтверждений восприятия информации об аварийных событиях и регистрации информации об авариях в базе данных;

б) является контейнером сценариев VBA, позволяющим разрабатывать и запускать на исполнение глобальные сценарии, выполняющиеся периодически, по расписанию и по событиям;

в) является инструментальным средством быстрой разработки серверов и клиентов OPC, которое позволяет производителям серийного оборудования для промышленной автоматизации в кратчайшие сроки перейти к использованию наиболее передовой технологии обмена данными и обслуживания устройств в среде Windows.

15. В основные возможности и средства SCADA-систем НЕ входит:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) автоматизированная разработка, дающая возможность создания ПО системы автоматизации без реального программирования;

б) средства сбора первичной информации от устройств нижнего уровня; управление финансово-хозяйственной деятельностью предприятия.

16. В основные возможности и средства SCADA-систем НЕ входит:
Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) средства управления и регистрации сигналов об аварийных

ситуациях;

б) средства хранения информации с возможностью ее постобработки;

в) средства осуществления финансово-хозяйственных операций предприятия.

17. В набор функции SCADA-системы НЕ входит:
Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) Вторичная обработка принятой информации.

б) Графическое представление хода технологического процесса, а также принятой и архивной информации в удобной для восприятия форме.

в) Измерение и преобразование технологических параметров.

г) Прием команд оператора и передача их в адрес контроллеров нижних уровней и исполнительных механизмов.

18. В набор функции SCADA-системы НЕ входит:
Выберите один из 4 вариантов ответа:

а) регистрация событий, связанных с контролируемым технологическим процессом и действиями персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание системы;

б) преобразование физических параметров технологического процесса в информационный параметр единой базы данных предприятия.

в) формирование сводок и других отчетных документов на основе архивной информации.

г) обмен информацией с автоматизированной системой управления предприятием.

19. Для организации взаимодействия с контроллерами, SCADA-системой НЕ могут быть использованы следующие аппаратные средства:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) COM — порты. В этом случае контроллер или объединенные сетью контроллеры подключаются по протоколам RS-232, RS-422, RS-485;

б) Сетевые платы. Использование такой аппаратной поддержки возможно, если соответствующие контроллеры снабжены интерфейсным выходом на Ethernet;

в) Внутренние параллельные шины ISA, PCI, CompactPCI.

20. Компонент COM должен скрывать используемый язык программирования, для того чтобы:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) любой клиент должен иметь возможность использовать

компонент независимо от языка программирования;

б) защитить программный код от взлома.

21. Целью OPC стандарта является:

Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) определение механизма доступа к данным с любого устройства из приложений;

б) представить механизм обеспечения работы SCADA-систем в режиме жесткого реального времени.

22. Укажите верное утверждение:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

а) OPC сервер – это драйвер для подключения конкретного типа внешнего устройства к любому OPC-клиенту;

б) OPC сервер – это программа, предназначенная для ведения базы данных и представления информации от внешнего устройства;

в) OPC сервер – это устройство, предназначенное для сбора информации с датчиков и передачи ее в SCADA-систему.

23. В клиент серверной архитектуре клиентом называется:

Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) Программа или компонент, использующий другой компонент;

б) Программа или компонент, представляющий свои ресурсы другому компоненту.

24. В клиент-серверной архитектуре сервером называется:

Программа или компонент, использующий другой компонент; Программа или компонент, представляющий свои ресурсы другому компоненту.(Верно)

25. Укажите верное утверждение:

Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) Компоненты COM технологии поставляются скомпилированными, скомпонованными и готовыми к использованию;

б) Перед использованием любого компонента COM технологии, его необходимо скомпилировать и скомпоновать под конкретное приложение.

26. Укажите верное утверждение:

Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) COM — это спецификация, указывающая, как создавать динамически взаимозаменяемые компоненты;

б) COM — это приложение, предназначенное для использования в программах операционной системы Windows.

26. Укажите верное утверждение:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) Компоненты COM состоят из исполняемого кода, распространяемого в виде динамически компонуемых библиотек (DLL) или EXE-файлов Win32;

б) Компоненты COM состоят из исходников и инструкций по их компиляции в динамически компонуемые библиотеки (DLL) или EXE-файлы Win32.

27. Связывание (linking) в технологии OLE – это:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) физическое включение в документ как визуальных, так и внутренних данных объекта;

б) процесс, при котором в документ включаются только визуальные данные и ссылки на внутренние данные.

28. Внедрение (embedding) в технологии OLE – это:
Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) физическое включение в документ как визуальных, так и внутренних данных объекта;

б) процесс, при котором в документ включаются только визуальные данные и ссылки на внутренние данные.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 1. Основы информационного обеспечения систем автоматизации

Практическая работа по теме «Знакомство с понятием «мнемосхема» промышленного комплекса. Стандарты, регламентирующие построение мнемосхем»

На практическом занятии обучающиеся знакомятся с понятием «мнемосхема». Мнемосхема (англ. mnemoschema) промышленного комплекса – графическая информационная модель, условно отображающая технологическую, функционально-техническую схему управляемого объекта и информацию о его состоянии в объеме, необходимом для выполнения оператором возложенных на него функций.

Обучающиеся выбирают и делают доклад по одному из стандартов проектирования и создание мнемосхем:

– ГОСТ Р 59601-2021 «Тактильные мнемосхемы и указатели. Разработка, производство, условия применения»;

– ГОСТ 21480-76. Система «Человек-машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования;

– ГОСТ 21829-76. Система «Человек-машина». Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования;

– ГОСТ Р 50822-95. Система «ТВ-информ». Основные параметры;

– ГОСТ 22614-77. Система «Человек-машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

– ГОСТ 22613-77. Система «Человек-машина». Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования

– ГОСТ 22615-77. Система «Человек-машина». Выключатели и переключатели типа «Тумблер». Общие эргономические требования

– ГОСТ 23000-78. Система «Человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования

– ГОСТ 22902-78. Система «Человек-машина». Отсчетные устройства индикаторов визуальных. Общие эргономические требования

– ГОСТ 21752-76. Система «Человек-машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования.

В отчет о практической работе включаются также основные требования, предъявляемые к мнемосхемам промышленных комплексов в соответствии с вышеперечисленными стандартами.

Практическая работа по теме «Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 1. Анализ исходных данных по промышленному комплексу»

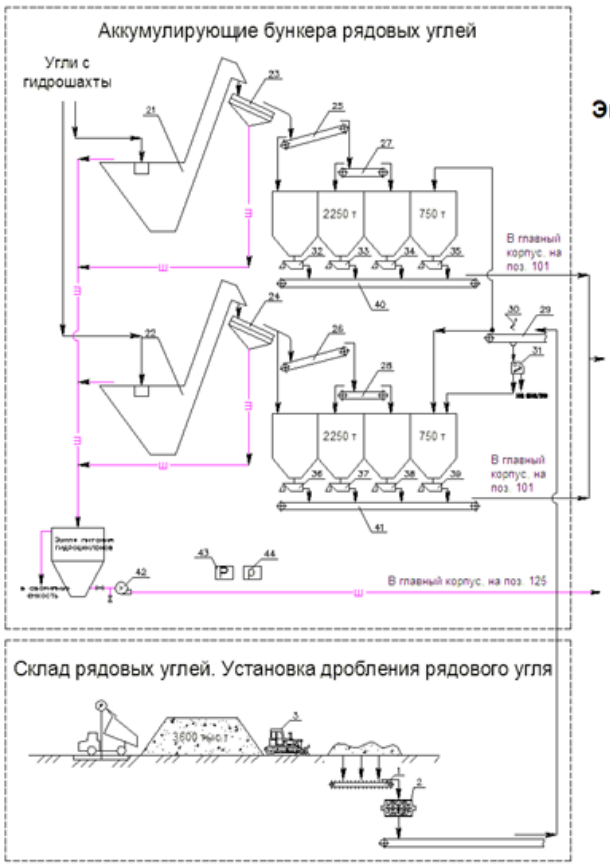
На практическом занятии решаются задачи первого этапа алгоритма разработки мнемосхемы промышленного комплекса – этапа анализа исходных данных по промышленному комплексу.

Анализ исходных данных по промышленному комплексу включает в себя изучение:

– схемы цепи агрегатов;
– схемы автоматизации технологического процесса;
– технологического регламента промышленного комплекса;
– режимов работы промышленного комплекса.

Эти документы разрабатывают специалисты проектных институтов – технологи производственного процесса совместно с инженерами в области контрольно-измерительных приборов и автоматизации.

Пример анализируемой схемы цепей аппаратов приведена на рисунке ниже.



Экспликация основного технологического оборудования

№ пп	Наименование	Кол.
	Склад рядовых углей. Установка дробления рядового угля	
1	Пластинчатый питатель	1
2	Шнековая двухвалковая дробилка MMD 500	1
3	Трактор с бульдозерным и рыхлительным оборудованием	1
	Аккумулирующие бункеры	
21;22	Багер-элеватор обезвоживающий ЭБ-10	2
23;24	Грохот обезвоживающий ГИСЛ-62УК (нижнее сито 1 мм)	2
25,26	Конвейер ленточный В=1000 мм	2
27,28	Конвейер ленточный В=1000 мм	2
29	Конвейер ленточный В=1200 мм	1
30	Пробоотборник маятниковый	3
31	Проборазделочная машина МПЛ-150	3
32-39	Питатель качающийся ПК-1.2-10	8
40,41	Конвейер ленточный В=1000 мм	2
42	**Центробежный насос (подача слива багерзумпфа на гидроциклоны)**	1
43	Расходомер	1
44	Плотномер	1
	Главный корпус	
101	Конвейер ленточный В=1200 мм	1
125	Батарея гидроциклонов Krebs Ø 360 мм	1 блок по 3 шт

В отчет о практической работе включается описание данных документов, приводятся общие черты и отличия таких документов как схема цепи агрегатов и схема автоматизации технологического процесса промышленного комплекса, описываются области их применения, составляется технологический регламент пуска/останова какого-либо технологического процесса или производства.

Раздел 2. Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации.

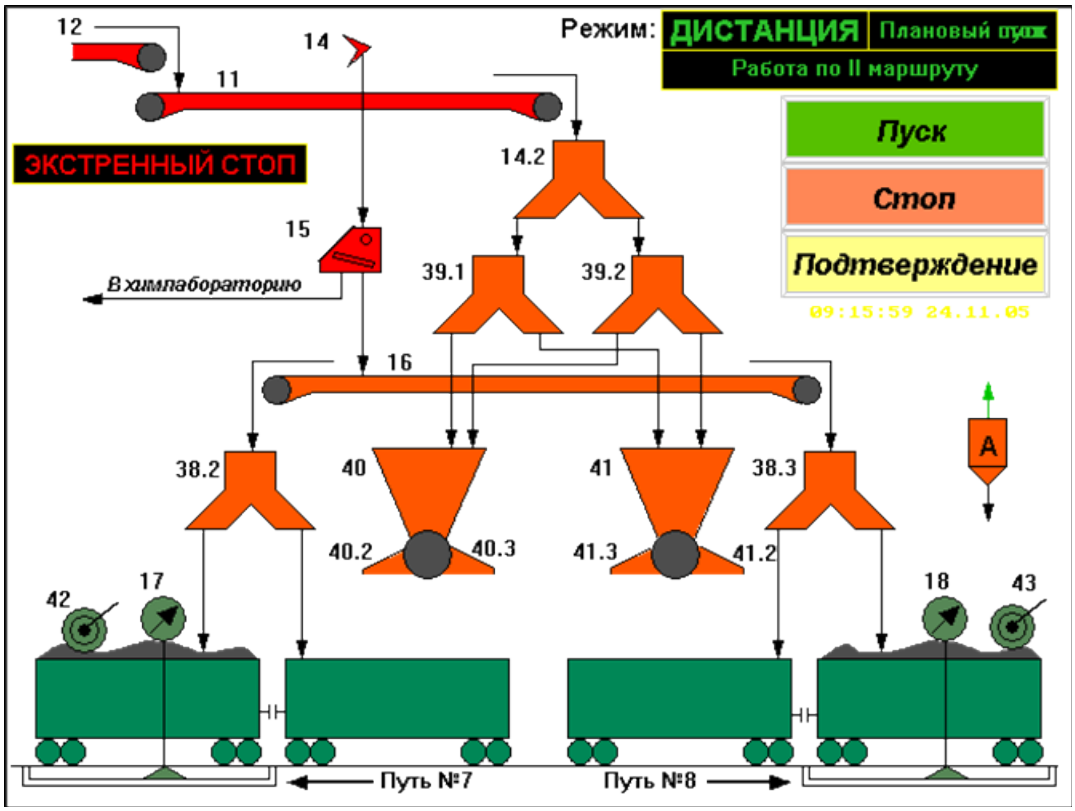
Практическая работа по теме «Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 2. Создание статических элементов мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 3. Создание базы данных параметров технологического процесса»

На практическом занятии решаются задачи второго и третьего этапов алгоритма разработки мнемосхемы промышленного комплекса – создание статических элементов мнемосхемы промышленного комплекса и базы данных параметров технологического процесса.

Статическое изображение мнемосхемы отражает в визуально простой и интуитивно понятной форме выбранные объекты промышленного комплекса – оборудование, элементы оборудования, агрегаты, датчики, возможно, обрабатываемые материалы и продукцию, и их взаимодействие, порядок обработки. Создание статических элементов

мнемосхемы осуществляется в среде разработки и конфигурирования SCADA-системы InTouch WindowMaker как с помощью простых объектов, так и с помощью сложных.

Итоговая статическая мнемосхема промышленного комплекса ОФ выглядит следующим образом.



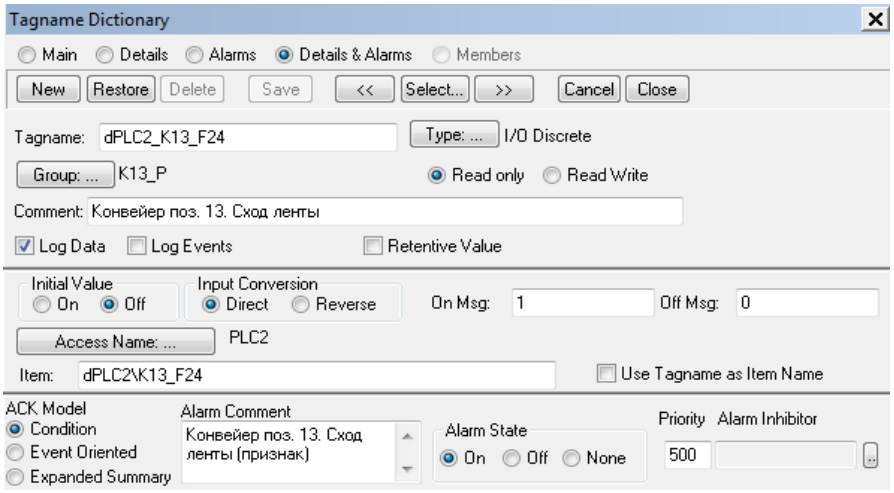
Теги (переменные) БД технологического комплекса ОФ создаются и конфигурируются в среде разработки WindowMaker в словаре тегов Tagname Dictionary. Обучающиеся создают теги базы данных SCADA-системы двумя способами:

– в автоматическом режиме;
– в ручном режиме.

В автоматическом режиме используется импорт переменных, например, из базы данных ПЛК. В этом случае конфигурирование параметров тегов минимально, так как большая часть параметров будет сконфигурирована автоматически. Требуется лишь внести коррективы там, где это необходимо.

В ручном режиме обучающийся должен заполнить необходимые поля каждого тега (имя тега, тип, группа алармов, комментарий, хранение в предыстории, начальное значение, имя доступа, путь доступа, настройки алармов и т.д.) вручную, при этом временные затраты на создание и конфигурирование базы данных SCADA-системы значительно увеличивается.

Пример окна для создания тегов в ручном режиме.



Практическая работа по теме «Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 4. Написание скриптов обработки событий. Этап 5. Наложение элементов анимации на статические элементы мнемосхемы. Этап 6. Отладка и размещение мнемосхемы»

На практическом занятии решаются задачи четвертого, пятого и шестого этапов алгоритма разработки мнемосхемы промышленного комплекса – написание скриптов обработки событий, наложение элементов анимации на статические элементы мнемосхемы и отладка и размещение мнемосхемы.

Обучающиеся создают скрипты – это программные фрагменты, состоящие из операторов и функций языка программирования, которые выполняют некоторую последовательность действий:

– скрипты процедуры определение текущего состояния технологических агрегатов;

– скрипты процедур выдачи команд на пуск/останов промышленного комплекса, технологических агрегатов;

– скрипты процедуры определения наличия/отсутствия связи с контроллерами.

На следующем этапе обучающиеся осуществляют наложение элементов анимации на статические объекты мнемосхемы, созданные на предыдущих шагах.

Статическая мнемосхема оживляется — анимируется (динамизируется), отображая реальное состояние оборудования и сырья.

Основные анимационные методы, которые используют обучающиеся на практическом занятии:

– изменение цвета объекта в зависимости от его состояния;

– изменение графического образа в зависимости от состояния объекта;

– использование мультипликации, то есть последовательности быстро сменяющихся кадров;

– перемещение объектов по экрану;
– изменение размера объекта;
– вращение частей объекта или объекта в целом;
– звуковая сигнализация.

Пример создаваемого обучающимися мнемонического отображения конвейера при различных состояниях представлен на рисунке ниже.



Стоп Работа Пуск Авария Неготовность Нет связи

На заключительном этапе обучающиеся осуществляют процесс отладки мнемосхемы, заключающейся в поиске ошибок, в проверке типовых ситуаций функционирования, в тестировании коммуникационных протоколов. Основной метод отладки – имитационное моделирование.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Раздел 1. Основы информационного обеспечения систем автоматизации

Лабораторная работа по теме «Конфигурирование информационного обмена информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами»

В рамках лабораторной работы осуществляется конфигурирование информационного обмена SCADA-системы с программируемыми логическими контроллерами.

Для организации взаимодействия с контроллерами используются следующие аппаратные средства:

– COM - порты. В этом случае контроллер или объединенные сетью контроллеры подключаются по протоколам RS-232, RS-422, RS-485.

– сетевые платы. Использование такой аппаратной поддержки возможно, если соответствующие контроллеры снабжены интерфейсным выходом на Ethernet.

– вставные платы. В этом случае протокол взаимодействия определяется платой и может быть уникальным. В настоящее время предлагаются реализации в стандартах ISA, PCI, CompactPCI.

Для организации обмена со SCADA-системой определяются каналы обмена или каналы доступа, характеризующиеся следующими параметрами:

– имя узла (Node Name);
– имя приложения (Application Name);
– имя группы данных или топик (Topic Name);
– имя элемента (Item Name).

Примеры заполнения на лабораторной работе настроечных окон приведены ниже.

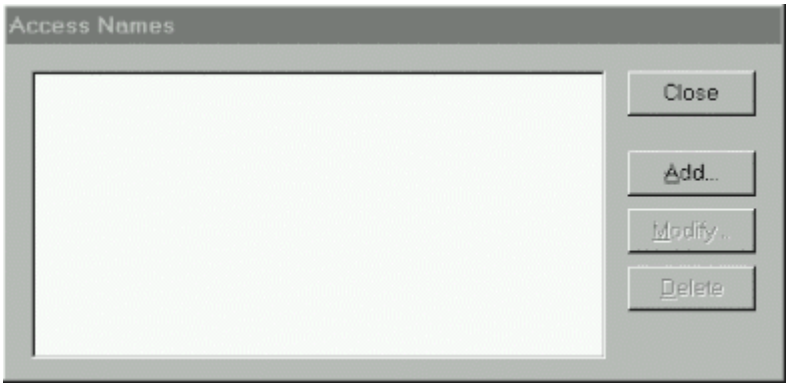


Рисунок – Диалог Access Names (имена доступа).

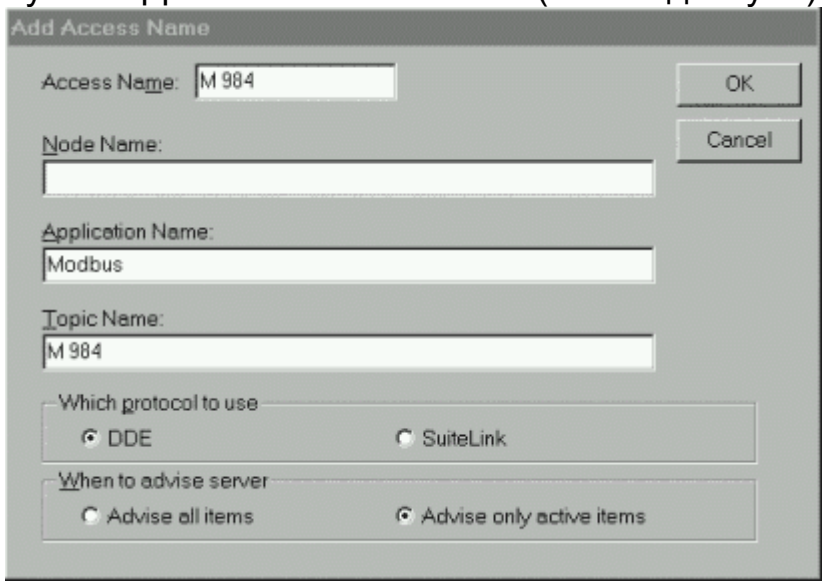


Рисунок – Диалог определения нового канала доступа (локальный адрес)

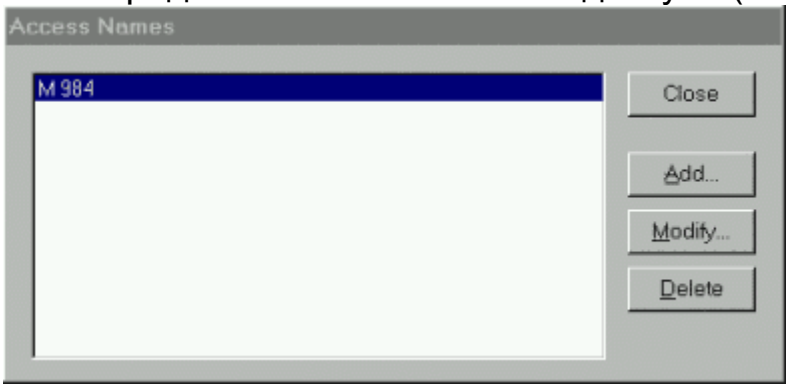


Рисунок – Диалог Access Names с определенным именем доступа

Лабораторная работа по теме «Разработка и конфигурирование подсистемы тревог в информационном обеспечении систем автоматизации»

В рамках лабораторной работы осуществляется разработка и конфигурирование подсистемы тревог в SCADA-системе.

Обучающие конфигурируют как дискретные, так и аналоговые алармы.

Дискретные алармы срабатывают при изменении состояния дискретной переменной. При этом для срабатывания аларма можно использовать любое из двух состояний: TRUE / ON (1) или FALSE / OFF (0). По умолчанию дискретный аларм может срабатывать на ON или OFF, в зависимости от конкретной SCADA - системы.

Аналоговые алармы базируются на анализе выхода значений переменной за указанные верхние и нижние пределы. Аналоговые алармы могут быть заданы в нескольких комбинациях:

– High и High High (верхний и выше верхнего);
– Low и Low Low (нижний и ниже нижнего);
– Deviation (отклонение от нормы);
– Rate of Change - ROC (скорость изменения).

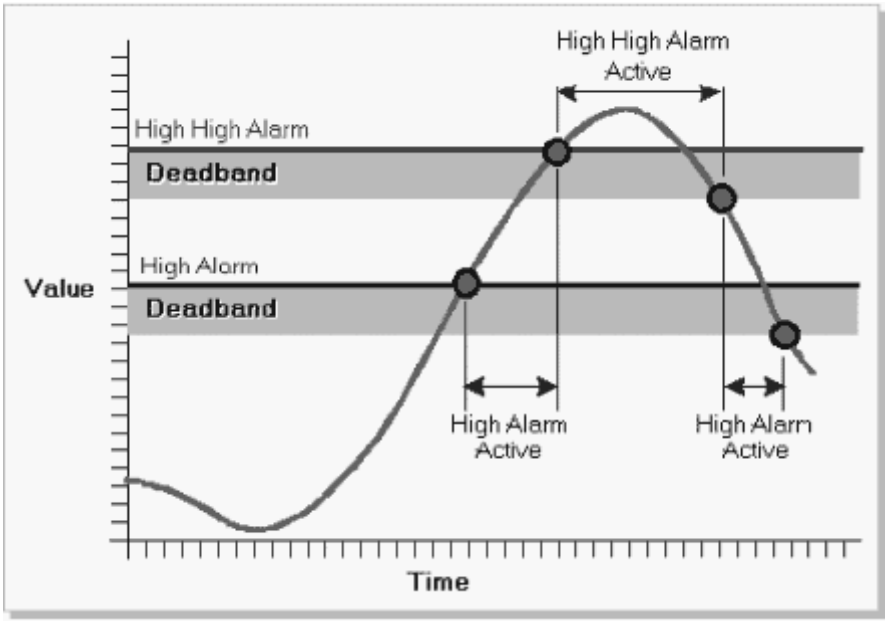


Рисунок – Графическая интерпретация алармов типа Hi и HiHi

На лабораторном занятие обучающиеся также конфигурируют две системы алармов: стандартная и распределенная.

Стандартная система используется для отображения информации и подтверждения всех аварийных ситуаций и событий, возникающих в локальном InTouch - приложении.

Распределенная система расширяет возможности стандартной и позволяет подтверждать аварийные ситуации, генерируемые системами алармов других включенных в сеть InTouch - приложений.

Примеры заполнения на лабораторной работе настроечных окон приведены ниже.

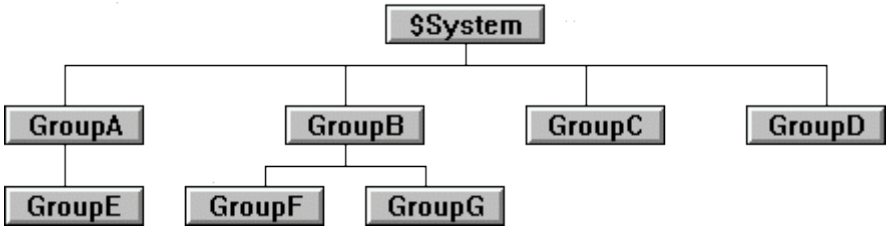


Рисунок – Иерархическая древовидная структура групп алармов

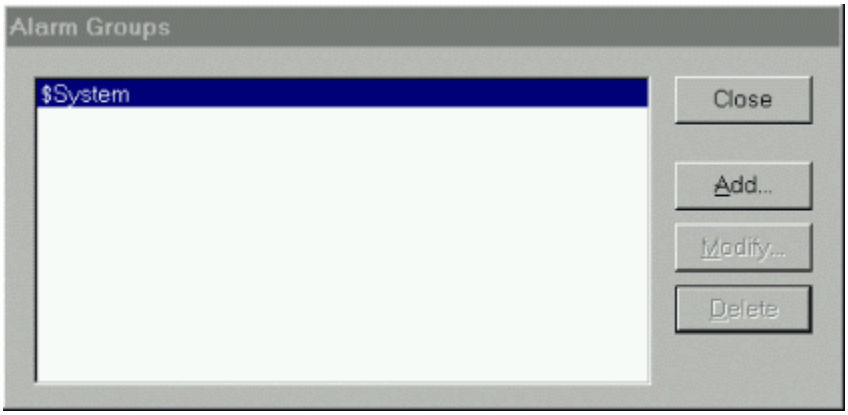


Рисунок – Диалог Alarm Group (группы алармов)

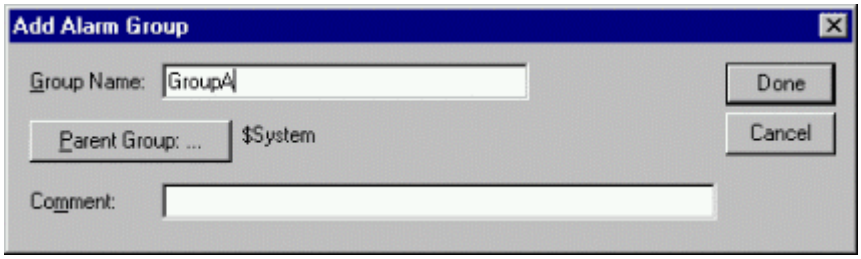


Рисунок – Диалог Add Alarm Group (добавить группу алармов)

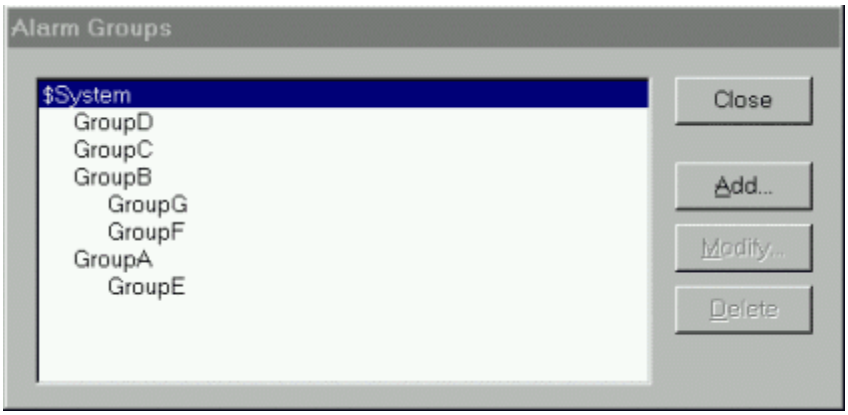


Рисунок – Диалог Alarm Group

Раздел 2. Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации.

Лабораторная работа по теме «Разработка и конфигурирование построителей трендов в информационном обеспечении систем автоматизации»

В рамках лабораторной работы осуществляется разработка и конфигурирование построителей трендов в SCADA-системе.

Обучающие конфигурируют как тренды реального времени (Real Time), так и исторические тренды (Historical).

Тренды реального времени (Real Time) отображают динамические изменения параметра в текущем времени. При появлении нового значения параметра в окне тренда происходит прокрутка графика справа налево. Таким образом текущее значение параметра выводится всегда в правой части окна.

Тренды становятся историческими (Historical) после того, как данные будут записаны на диск и можно будет использовать режим прокрутки предыдущих значений назад с целью посмотреть прошлые значения. Отображаемые данные тренда в таком режиме будут неподвижны и будут отображаться только за определенный период.

Примеры заполнения на лабораторной работе настроечных окон приведены ниже.

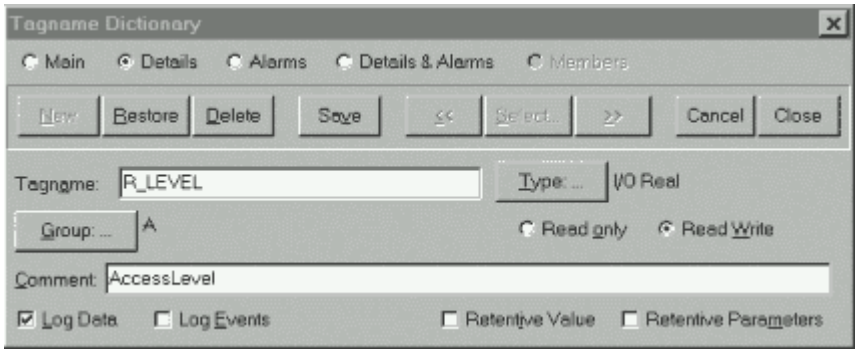


Рисунок – Диалог Tagname Dictionary с отмеченной опцией Log Data

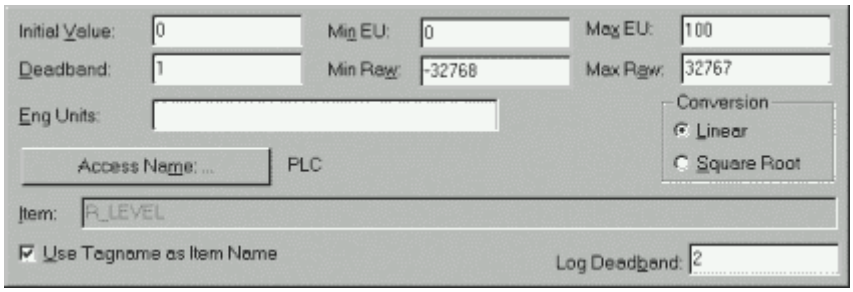


Рисунок – Диалог детального описания вещественной переменной

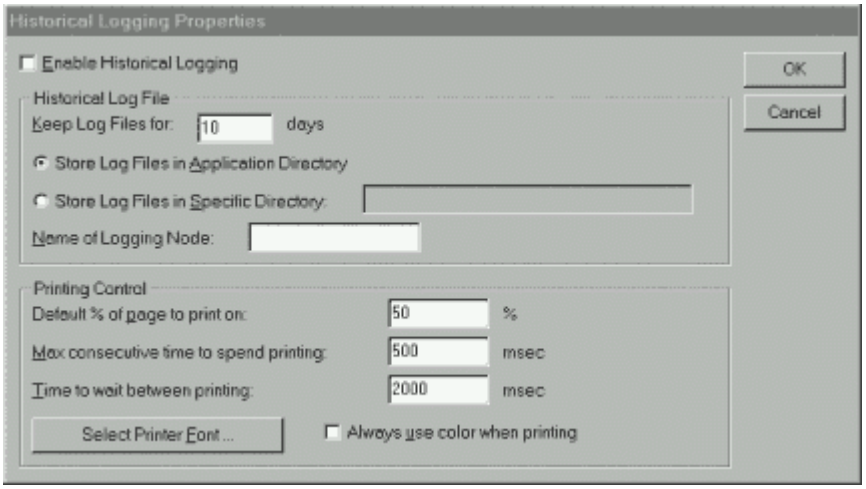


Рисунок – Диалог Historical Logging Properties

На лабораторном занятие обучающиеся также конфигурируют средства отображения трендов.

Примеры сконфигурированных на лабораторной работе окон приведены ниже.

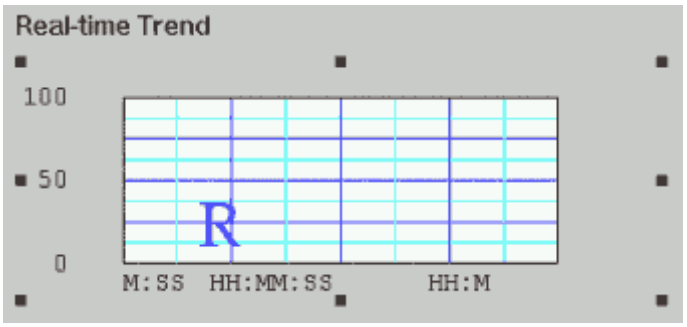


Рисунок – Объект "тренд реального времени"

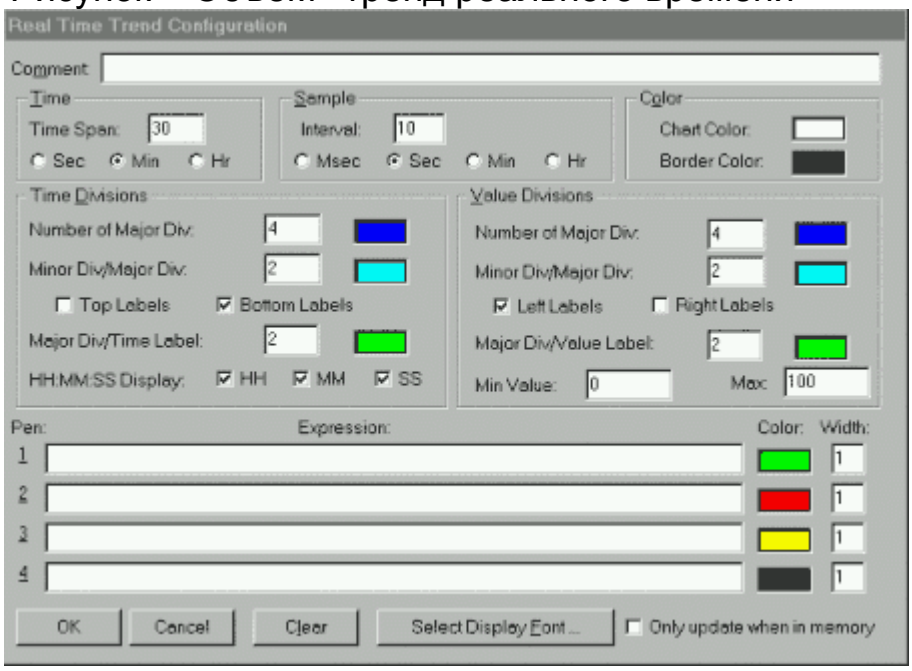


Рисунок – Диалог Real Time Trend Configuration

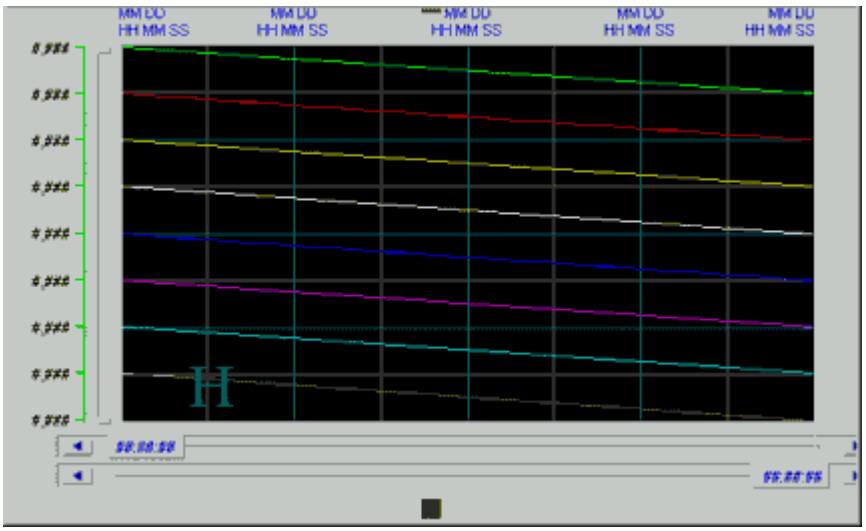


Рисунок – Объект "архивный тренд"

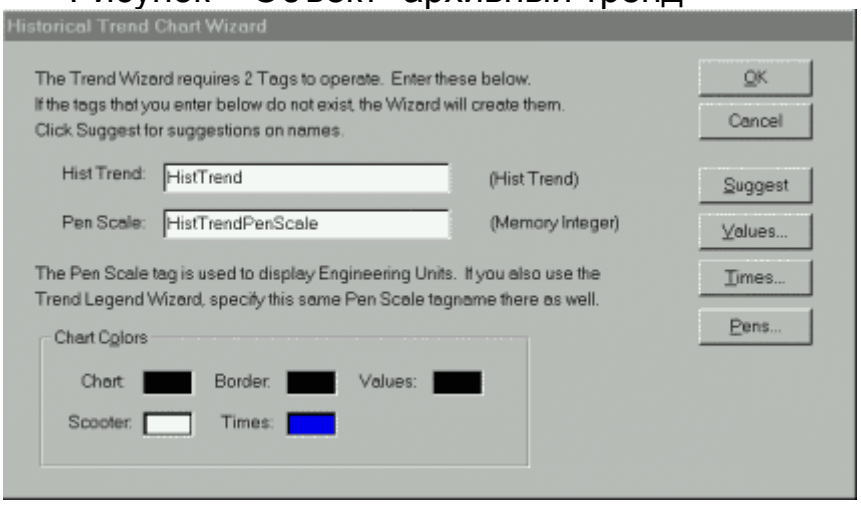


Рисунок – Диалог конфигурирования архивного тренда

Лабораторная работа по теме «Разработка и конфигурирование инструментария построения отчетов в информационном обеспечении систем автоматизации»

В рамках лабораторной работы осуществляется разработка и конфигурирование инструментария построения отчетов в SCADA-системе.

Обучающиеся настраивает специальный пакет в SCADA-системе, который является Web-сайтом, предоставляющем пути доступа к дополнительной информации по определенным темам. Инструментарий построения отчетов в SCADA-системе является набором интегрированных программ, поддерживающих удобный способ для получения технологической информации.

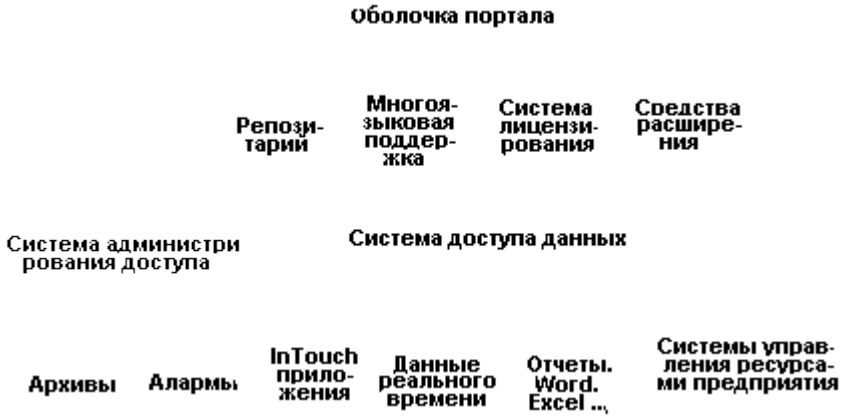


Рисунок – Структура портала построения отчетов в SCADA-системе

На лабораторном занятие обучающиеся также конфигурируют Web-сервер, ответственный за обработку полученных от клиента данных, динамическое формирование HTML документа и возврат его пользователю.

Так как возможности языка HTML зачастую ограничены, то обучающиеся на занятии создают орган управления ActiveX и располагают его на сервере WWW, далее формируют ссылку на этот орган в документе HTML.

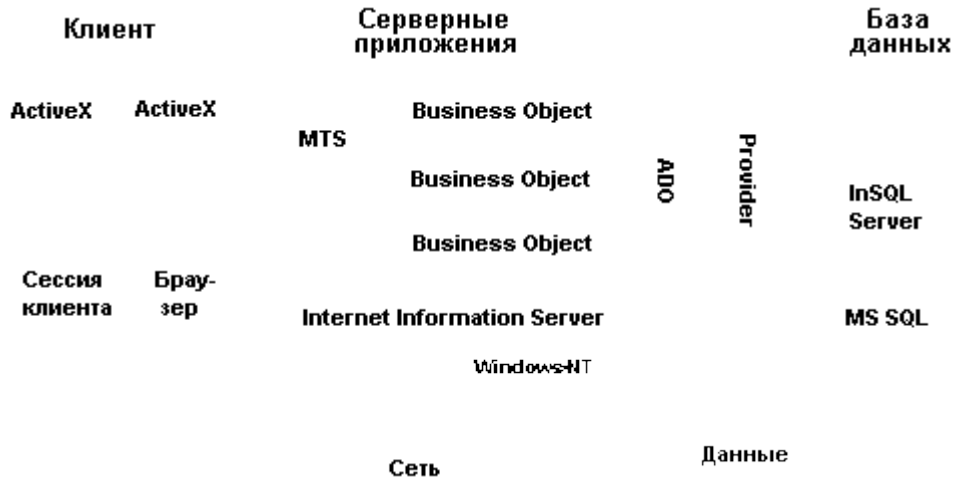


Рисунок – Трехуровневая клиент-серверная архитектура

4 Выполнение домашнего задания

В рамках выполнения домашнего задания необходимо предоставить письменные ответы в свободной форме по ключевым вопросам каждой темы.

Тема 1.1 Основные понятия информационного обеспечения систем автоматизации. Характеристики информационного обеспечения систем автоматизации.

Опишите понятие «система реального времени». В чем заключаются отличия систем «жесткого реального времени», «мягкого реального времени», «не реального времени». Назовите область эффективного применения каждой вышеупомянутой системы.

Тема 1.2. Архитектуры информационного обеспечения систем автоматизации. Среда разработки (Development) и среда исполнения (RunTime) информационного обеспечения систем автоматизации.

Опишите понятие «архитектура системы реального времени». В каких случаях используется централизованная архитектура системы реального времени, а в каких распределенная? Определите достоинства и недостатки каждой из архитектур.

Тема 1.3 Роль базы данных в информационном обеспечении систем автоматизации. Понятие «тег»: атрибуты, источники данных.

Что такое тег базы данных SCADA-системы? Перечислите общие черты и отличия внешних и внутренних тегов базы данных SCADA-системы. Каковы области их применения? Назовите наиболее часто используемые типы тегов базы данных SCADA-системы. С чем связана их популярность?

Тема 1.4. Информационный обмен информационного обеспечения систем автоматизации с программируемыми логическими контроллерами.

Опишите достоинства и недостатки информационного обмена систем реального времени с программируемыми логическими контроллерами по «драйверной схеме» и с помощью универсальных открытых протоколов, например, DDE, OPC.

Тема 2.1. Подсистема тревог в информационном обеспечении систем автоматизации.

Опишите понятие «тревога» и «событие» в информационно-управляющих системах. Назовите причины, вызывающие тревоги.

Сопоставьте между собой способы отображения сообщений о тревогах: цветовая сигнализация, звуковая сигнализация, оповещение в виде печатного документа, SMS.

Тема 2.2. Построители трендов в информационном обеспечении систем автоматизации.

Опишите понятие «тренд» в информационно-управляющих системах. Назовите области эффективного применения трендов реального времени и исторических трендов, в также сформулируйте их достоинства и недостатки. Перечислите способы отображения трендов в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Организация системы распределенных архивов.

Тема 2.3. Инструментарий построения отчетов в информационном обеспечении систем автоматизации.

Назовите способы построения отчетной документации в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Опишите виды отчетной документации и способы ее получения.

Сопоставьте программные средства построения отчетов, представленные на отечественном рынке, между собой по техническим, стоимостным и эксплуатационным характеристикам.

Тема 2.4. Internet/Intranet решения в информационном обеспечении систем автоматизации.

Сравните между собой способы предоставления информации в программном обеспечении информационно-управляющих систем по традиционной технологии и по технологии клиент-сервер. Опишите область эффективного применения «бедных» и «богатых» Internet/Intranet-клиентов.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Что такое SCADA-система? В чем заключаются ее основные отличия от другого базового программного обеспечения САУ?
2. Перечислите функции SCADA-системы.
3. Назовите основные задачи, возлагаемые на диспетчера (оператора) в современных САУ.
4. Кратко охарактеризуйте традиционные технологии SCADA-систем: DDE, DLL, OLE, ODBC/SQL.
5. В чем заключается необходимость применения в SCADA-системах новейших информационных технологий: COM/DCOM, ActiveX, OPC?
6. Каковы области применения языков программирования, используемых в современных САУ: Java, VBA, C++, языки стандарта IEC 61131-3?
7. Назовите основные технические характеристики SCADA-систем.
8. Назовите основные стоимостные характеристики SCADA-систем.
9. Назовите основные эксплуатационные характеристики SCADA-систем.
10. Какое место занимает SCADA-система в модели укрупненной функциональной структуре САУ промышленным комплексом?
11. Перечислите задачи и типовых представителей уровня ввода-вывода информации (Input/Output Level) модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.
12. Перечислите задачи и типовых представителей уровня сбора данных и технологического управления (Control Level) модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.

13. Перечислите задачи и типовых представителей уровня диспетчерского управления (SCADA Level) модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.
14. Перечислите задачи и типовых представителей уровня управления производственными процессами (MES Level) модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.
15. Перечислите задачи и типовых представителей уровня планирования ресурсов предприятия, планирования потребностей в материалах (ERP, MRP) модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.
16. Сформулируйте основные достоинства и недостатки модели функциональной структуры САУ промышленным комплексом.
17. Какие приложения SCADA-системы InTouch использует в своей работе разработчик, а какие диспетчер (оператор)?
18. Охарактеризуйте базу данных SCADA–системы как яркого представителя баз данных реального времени.
19. Особенности баз данных SCADA–системы и их отличия традиционных баз данных.
20. Понятие «тег» базы данных SCADA-системы.
21. Основные атрибуты тегов базы данных SCADA-системы.
22. Дискретные теги (Discrete) БД SCADA-системы. Области применения. Основные этапы по конфигурированию.
23. Типы алармов дискретных тегов.
24. Аналоговые теги (Integer, Real) БД SCADA-системы. Области применения. Основные этапы по конфигурированию.
25. Типы алармов аналоговых тегов.
26. Строковые теги (Message) БД SCADA-системы. Области применения. Основные этапы по конфигурированию. Типы алармов строковых тегов.
27. Неосновные типы тегов БД SCADA-системы: индиректный (Indirect), групповой (Group), трендовый (Hist Trend), идентификатор тега (Tag ID) и т.п. Области применения. Основные этапы по конфигурированию.
28. Протокол DDE информационного обмена SCADA-системы с устройствами ввода/вывода
29. «Закрытые» протоколы информационного обмена SCADA-системы с устройствами ввода/вывода
30. Аппаратная реализация связи SCADA-системы с устройствами ввода/вывода.
31. Какие типы тегов используются для информационного отображения физических сигналов с ПЛК?
32. Основные шаги по конфигурации информационного обмена SCADA-системы с контроллерами Schneider Electric
33. Причины появления тревоги, события.
34. Алармы дискретных тегов.

35. Алармы аналоговых тегов по уровню.
36. Алармы аналоговых тегов по скорости изменения.
37. Алармы аналоговых тегов по отклонению.
38. Типы алармов и событий.
39. Приоритеты алармов.
40. Группы алармов.
41. Понятие «тренд» в SCADA-системе.
42. Основные этапы по конфигурированию трендов.
43. Отображение трендов.
44. Элементы ActiveX для работы с тревогами и событиями SCADA-системы.
45. Изменение параметров архивных трендов.
46. Система распределенных архивов.
47. Понятие «отчет» в SCADA-системе.
48. Статические и динамические отчеты в SCADA-системах.
49. Особенности работы в редакторе построения отчетов SCADA-системы.
50. Общие принципы создания отчетов.
51. «Мастер» отчетов.
52. Расширенные способы обработки отчетов.
53. Непрерывно-периодический отчет.
54. Отчет с колонками.
55. Использование языков сценария при формировании отчетов.
56. «Бедные» и «богатые» Internet/Intranet-клиенты.
57. Клиентские приложения в режиме сервер/терминал.
58. Структура Windows DNA.
59. Трехуровневая архитектура информационного обмена в SCADA-системах.
60. Использование Web-сервера для обмена данными между приложениями.
61. Получение данных SCADA-системой от нескольких Web-серверов.
62. Стандартные информационные технологии реализации Internet/Intranet решений в SCADA-системах.
63. Новейшие информационные технологии реализации Internet/Intranet решений в SCADA-системах.
64. Достоинства и недостатки использования Internet/Intranet решения в SCADA-системах.