Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра менеджмента качества и инноваций

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

SCADA-системы

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Системный анализ и управление цифровыми проектами»)

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: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 19-05-2026 14:09:18 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование глубоких и прочных знаний по информационному и программному обеспечению информационно-управляющих систем;
– получение практических навыков при создании информационно-управляющих систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– знакомство с современными программными средствами информационно-управляющих систем;
– работа с основными положениями проектирования, разработки, внедрения и обслуживания программного обеспечения информационно-управляющих систем;
– проектирование, разработка и программирование информационного и программного обеспечения информационно-управляющих систем 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) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Архитектура промышленных информационных систем;
– Средства разработки;
– Введение в информационные системы;
– Базы данных.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Автоматизация технологических процессов;
– Тестирование программного обеспечения;
– Программирование ПЛК и стандарты IEC 61131-3.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Создает программный код информационных систем в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	ПК-2.1 Разрабатывает код и базы данных информационных систем в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	– знать: принципы и методы разработки кода и баз данных информационных систем . – уметь: разрабатывать код и базы данных информационных систем.
		ПК-2.2 Верифицирует код и базы данных информационных систем относительно их дизайна и структуры в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	– знать: принципы и методы верификации кода и баз данных информационных систем. – уметь: верифицировать код и базы данных информационных систем.
		ПК-2.3 Устраняет обнаруженные несоответствия в коде и базах данных информационных систем относительно их дизайна и структуры в рамках выполнения работ по их созданию (модификации) и сопровождению	– знать: принципы и методы устранения обнаруженных несоответствий в коде и базах данных информационных систем. – уметь: устранять обнаруженные несоответствия в коде и базах данных информационных систем.

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), 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			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***64***	*64*
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.*		***55***	*55*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы программного обеспечения информационно-управляющих систем;

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

Тема 1.2 Архитектуры программного обеспечения информационно-управляющих систем. Среда разработки (Development) и среда исполнения (RunTime) программного обеспечения информационно-управляющих систем. (Централизованная и распределенная архитектура программного обеспечения информационно-управляющих систем. Области применения. Достоинства и недостатки клиент-серверной и одноранговой модели. Методы резервирования программного обеспечения информационно-управляющих систем: «горячее» и «холодное» резервирование. Достоинства, недостатки. Среда разработки (Development) и исполнения

(RunTime) программного обеспечения информационно-управляющих систем. Назначение и особенности. Построители экранной графики: простые и сложные объекты, библиотеки элементов, мастера.);

Тема 1.3 Роль базы данных в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Понятие «тег»: атрибуты, источники данных (Базы данных в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Классификация баз данных в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Достоинства, недостатки. Области применения. Построитель базы данных в программном обеспечении информационно-управляющих систем. 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 программного обеспечения информационно-управляющих систем с программируемыми логическими контроллерами (Информационный обмен программного обеспечения информационно-управляющих систем с программируемыми логическими контроллерами по “драйверной схеме” и с помощью универсальных протоколов DDE, OPC, Suite Link и др. Достоинства, недостатки. Аппаратная реализация связи информационно-управляющих систем с устройствами ввода/вывода. Программные механизмы связи информационно-управляющих систем с устройствами ввода/вывода. Серверы ввода/вывода информационно-управляющих систем. Поддерживаемые коммуникационные протоколы информационно-управляющих систем на базе SCADA-системы InTouch. Особенности адресации в информационно-управляющей системы на базе SCADA-системы InTouch. Обмен данными информационно-управляющей системы на базе SCADA-системы InTouch с другими приложениями (на примере Microsoft Office Excel).);

Раздел 2 Конфигурирование и отладка программного обеспечения информационно-управляющих систем;

Тема 2.1 Подсистема тревог в программном обеспечении информационно-управляющих систем (Понятие «тревога» и «событие» в информационно-управляющих системах. 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 информационно-управляющих системах. Достоинства, недостатки. Области применения. Приоритеты алармов в информационно-управляющих системах: критические, существенные, несущественные, информационные. Группы алармов. Построение иерархической древовидной структуры групп алармов. Вывод информации об алармах в информационно-управляющих системах: объект Alarm Summary (текущие алармы), объект Alarm History

(архивная сводка алармов). Работа с удаленными алармами в информационно-управляющих системах.);

Тема 2.2 Построители трендов в программном обеспечении информационно-управляющих систем (Тренды реального времени. Архивные тренды. Области применения. Особенности конфигурирования. Методы архивирование (регистрация) значений переменной в информационно-управляющих системах. 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 программном обеспечении информационно-управляющих систем (Инструментарий построения отчетов в информационно-управляющих системах (на примере пакетов Crystal Report, Active Factory, Microsoft Office Excel). Этапы создания отчетов в информационно-управляющих системах. Использование языка SQL для формирования динамических запросов. Публикация отчетов на Web-сервере.);

Тема 2.4 Internet/Intranet решения в программном обеспечении информационно-управляющих систем (Информационно-управляющая система 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 информационно-управляющей системы 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 программного обеспечения информационно-управляющих систем		
Тема 1.1.	Основные понятия программного обеспечения информационно-управляющих систем. Характеристики программного обеспечения	2	

	информационно-управляющих систем.		
Тема 1.2.	Архитектуры программного обеспечения информационно-управляющих систем. Среда разработки (Development) и среда исполнения (RunTime) программного обеспечения информационно-управляющих систем.	2	
Тема 1.3.	Роль базы данных в программном обеспечении информационно-управляющих систем. Понятие «тег»: атрибуты, источники данных	2	
Тема 1.4.	Информационный обмен программного обеспечения информационно-управляющих систем с программируемыми логическими контроллерами	2	
Раздел 2.	Конфигурирование и отладка программного обеспечения информационно-управляющих систем		
Тема 2.1.	Подсистема тревог в программном обеспечении информационно-управляющих систем	2	
Тема 2.2.	Построители трендов в программном обеспечении информационно-управляющих систем	2	
Тема 2.3.	Инструментарий построения отчетов в программном обеспечении информационно-управляющих систем	2	
Тема 2.4.	Internet/Intranet решения в программном обеспечении информационно-управляющих систем	2	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы	Темы практических	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины	занятий (семинаров)	всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2.	Знакомство с понятием «мнемосхема» промышленного комплекса. Стандарты, регламентирующие построение мнемосхем.	16	
Раздел 1; Тема 1.3; Тема 1.4.	Алгоритм разработки мнемосхемы промышленного комплекса. Этап 1. Анализ исходных данных по промышленному комплексу.	16	
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.	16	
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.	16	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	26	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	29	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**64**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Зачет.	ПК-2	1. Зачет на основе результатов текущего контроля

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 – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания 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 – наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 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:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.2 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. Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

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).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

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: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Зачет проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы

и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания обучающегося по дисциплине по результатам текущего контроля

Оценка	Оценка
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он выполнил все задания, предусмотренные программой учебной дисциплины.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил все задания, предусмотренные программой, оценка «не зачтено» 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. — ISBN 978-5-534-11644-1. – URL: https://urait.ru/bcode/538447 (дата обращения: 09.02.2026);

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. — ISBN 978-5-534-05143-8. – URL: https://urait.ru/bcode/539776 (дата обращения: 09.02.2026);

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. — ISBN 978-5-534-09060-4. – URL: https://urait.ru/bcode/537661 (дата обращения: 09.02.2026);

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: 09.02.2026).

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 (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) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

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

доцент Макаров Георгий Валентинович (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Главный специалист по АСУ ТП
отдела механизации и автоматизации
ООО «РТ-ИНЖИНИРИНГ» С.Ю. Коршунов

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Что такое автоматизация производства:

Выберите один вариант

а) ручное управление производственными процессами

б) использование оборудования с целью снижения затрат на трудовые ресурсы;

в) переход к производству в масштабах мирового уровня;

г) автоматизация производственных процессов в целях повышения эффективности и качества продукции.

2 Какие задачи решает автоматизация технологических процессов:

Выберите один вариант

а) ускорение производства;

б) улучшение качества продукции;

в) экономия трудовых ресурсов;

г) все перечисленное.

3 Что такое программируемые логические контроллеры:

Выберите один вариант

а) компьютеры для автоматизации технологических процессов;

б) средства автоматизации, предназначенные для управления технологическими процессами;

в) базы данных, используемые для контроля производственных процессов;

г) устройства, позволяющие проводить автоматические измерения и регулирование производственных параметров.

4 Что такое датчик:

Выберите один вариант

а) устройство для измерения различных параметров технологического процесса;

б) машина для управления производственными процессами;

в) устройство для штамповки крупномасштабных деталей;

г) устройство для смешивания реактивов.

5 Что такое программное обеспечение автоматизации производства:

Выберите один вариант

а) микросхемы и другие электронные элементы;

б) программы, используемые для управления и контроля производственных процессов;

в) компьютерное оборудование, используемое для автоматизации производства;

г) монтажное оборудование, используемое для автоматизации производства.

6 Какие виды программ используются в автоматизации производства:

Выберите один вариант

а) программы для управления производственными процессами;

б) программы для управления роботами;

в) программы для управления линиями производства;

г) все перечисленные.

7 Что такое интерфейс для протокола Modbus:

Выберите один вариант

а) программа для управления промышленными сетями;

б) протокол передачи данных для контроля успешности выполнения команд на устройствах автоматизации производства;

в) программа для автоматической подстройки паролей доступа на устройствах автоматизации производства;

г) программа для автоматического запуска устройств автоматизации производства.

8 Что такое SCADA-система:

Выберите один вариант

а) система сбора, анализа и управления данными, полученными с устройств автоматизации производства;

б) линия производства, оборудованная автоматическим управлением;

в) система управления, используемая для связи между различными разделами производства;

г) система управления, используемая для хранения информации о производственных процессах.

9 Что такое «умный дом»:

Выберите один вариант

а) компьютеризированная система управления домашними устройствами;

б) система управления, используемая для связи между различными домашними приборами;

в) система управления, используемая в домашнем бизнесе;

г) система управления, используемая в домашнем офисе.

10 Что такое IoT (Internet of Things):

Выберите один вариант

а) сеть устройств, связанных между собой и с интернетом;

б) локальная сеть для обмена данными внутри предприятия;

в) система облачных вычислений, доступная для предприятий;

г) система хранения данных, доступная через интернет.

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

Раздел 1. Основы программного обеспечения информационно-управляющих систем

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

Раздел 2. Конфигурирование и отладка программного обеспечения информационно-управляющих систем

1 Выполнение и защита практических работ

При освоении раздела планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования при защите отчета представлены в методических указаниях к проведению практических работ.

2 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, в СУО
СибГИУ.

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 ∧ 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:

Выберите один из 2 вариантов ответа:

а) Программа или компонент, использующий другой компонент;

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

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.

3 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»

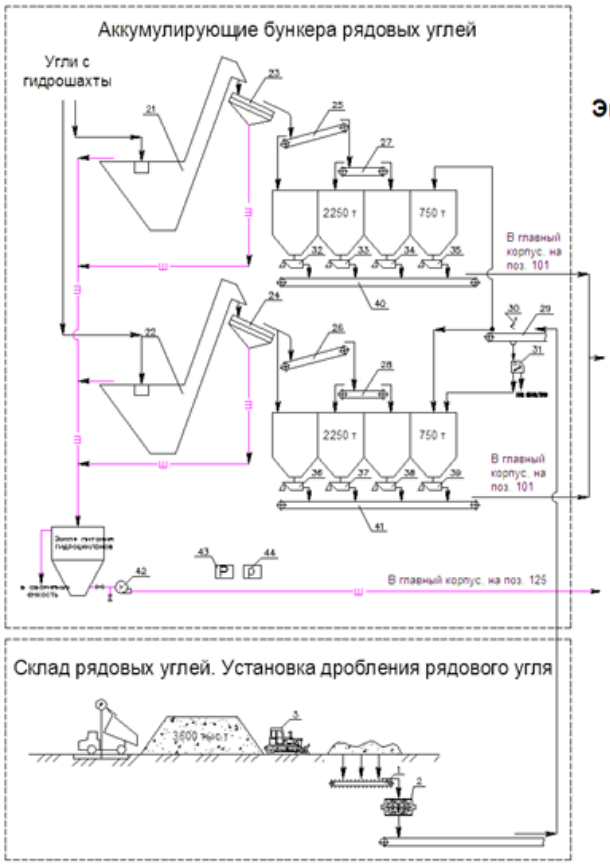
На практическом занятии решаются задачи первого этапа алгоритма разработки мнемосхемы промышленного комплекса – этапа анализа исходных данных по промышленному комплексу.

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 8 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.

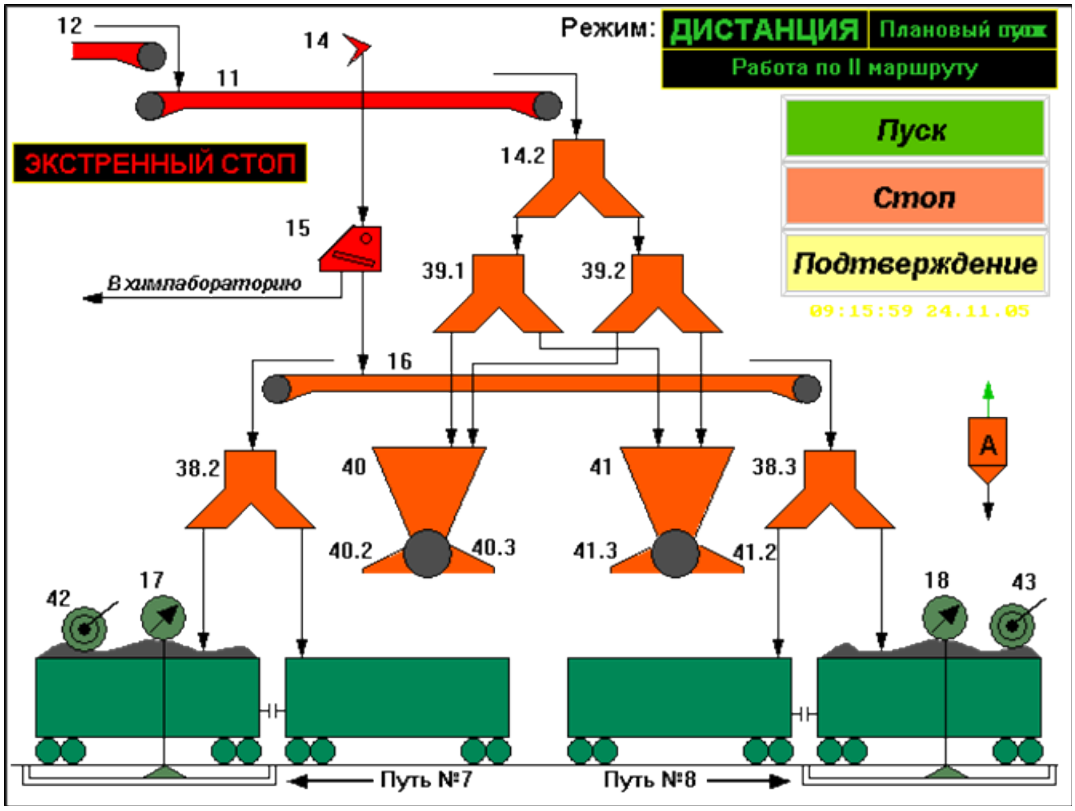
Раздел 2. Конфигурирование и отладка информационного обеспечения систем автоматизации.

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:

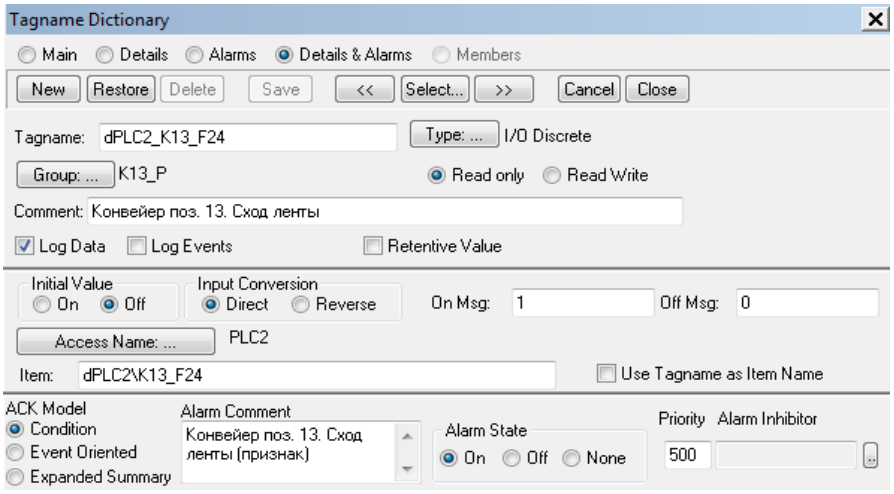
– в автоматическом режиме;
– в ручном режиме.

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.