



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
**«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен выполнять работы всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельным стадиям эксплуатации электрооборудования ТЭС;</p> <p>ПК-5: Способен обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</p>	<p>ПК-1.5: Ликвидация аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-5.3: Демонстрирует базовые знания в области автоматизации управления электрическими станциями необходимыми для обеспечения требуемых режимов и заданных параметров их эксплуатации</p>	<p>Автоматизированные системы управления электрическими станциями</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - общие принципы управления электростанциями; - силовое оборудование и его технологические связи при производстве и передачи электроэнергии; - элементную базу АСУ электростанциями; - основы алгоритма ликвидации аварий и восстановления нормального режима функционирования; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать из каталогов технические средства АСУ электростанциями; - рассчитывать электрические параметры схем; - выбирать необходимые меры по ликвидации и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оперативного управления контроля АСУ электростанциями; - методами диагностики электрооборудования электростанциями; - навыками ликвидации аварий и восстановление нормального режима функционирования электротехнического оборудования.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;

- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- задания по контрольной работе (для студентов заочной формы обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания. По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.2 В приложении № 2 приведены задания по темам практических занятий. Результаты выполнения практических заданий оцениваются по системе «зачтено / не зачтено» в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

3.3 Контрольная работа (для обучающихся по заочной форме обучения) выполняется в виде реферата по индивидуальному варианту задания (Приложение № 3). Защита контрольной работы проводится по содержанию работы. В ходе защиты оценивается степень владения студента предметной областью и соответствующим методологическим аппаратом. Результаты защиты контрольной работы оцениваются по системе «зачтено / не зачтено» в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проходит в форме ответа на экзаменационные вопросы, содержащиеся в экзаменационном билете. Экзаменационный билет содержит два экзаменационных вопроса. Перечень типовых вопросов к экзамену приведен в приложении № 4. Оценка за экзамен выставляется по пятибалльной шкале в соответствии с критериями, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Автоматизированные системы управления электрическими станциями» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.).

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант №1

<i>Вопрос 1. Исполнительные механизмы находятся на следующем уровне АСУ ТП электростанции</i>	
1. Верхнем и нижнем	3. Нижнем
2. Среднем	4. Нижнем и среднем

<i>Вопрос 2. Программируемые логические контроллеры находятся на следующем уровне АСУ ТП электростанции</i>	
1. Верхнем	3. Верхнем и среднем
2. Нижнем и среднем	4. Среднем

<i>Вопрос 3. Диспетчерские станции находятся на следующем уровне АСУ ТП электростанции</i>	
1. Верхнем и среднем	3. Среднем
2. Верхнем	4. Нижнем и среднем

<i>Вопрос 4. Частотные и другие электроприводы находятся на следующем уровне АСУ ТП электростанции</i>	
1. Нижнем	3. Нижнем и среднем
2. Верхнем и нижнем	4. Среднем

<i>Вопрос 5. Стандарт МЭК 61131 «Промышленные контроллеры» устанавливает</i>	
1. -электрические, механические и функциональные требования для промышленного контроллера и связанных с ними периферийных устройств; -условия эксплуатации, хранения и транспортирования; -методы испытаний и процедуры, которые должны использоваться для проверки соответствия характеристик промышленного контроллера и связанных с ним периферийных устройств установленным требованиям.	3. -эксплуатационные требования для промышленного контроллера и связанных с ними периферийных устройств; -условия хранения; -методы испытаний и процедуры, которые должны использоваться для проверки соответствия характеристик промышленного контроллера и связанных с ним периферийных устройств установленным требованиям.
2. -электрические, механические и функциональные требования для промышленного контроллера и связанных с ними периферийных устройств; -условия хранения;	4. -принципиальные требования для промышленного контроллера и связанных с ними периферийных устройств; -условия хранения;

-методы испытаний и процедуры, которые должны использоваться для проверки соответствия характеристик промышленного контроллера и связанных с ним периферийных устройств установленным требованиям.	-методы испытаний и процедуры, которые должны использоваться для проверки соответствия характеристик промышленного контроллера и связанных с ним периферийных устройств установленным требованиям.
--	--

<i>Вопрос 6. Интегрированная среда разработки программного обеспечения ПЛК</i>	
1. Среда, основанная на вычислительных методах интегрирования дифференциальных уравнений 4-го и более порядка	3. Среда, включающая различные готовые, взаимодействующие друг с другом инструменты для создания и отладки программного обеспечения ПЛК;
2. Среда, предназначенная для решения интегральных систем уравнений используемых при построении систем управления на базе программируемых логических контроллеров;	4. Среда, включающая различные готовые инструменты для разработки программного обеспечения диспетчерских систем управления

<i>Вопрос 7. При создании программного обеспечения ПЛК необходимо решить следующие задачи:</i>	
1. <ul style="list-style-type: none"> - Выполнить анализ работы управляющей программы; - Создать алгоритм технологического процесса; - Определение входных/выходных переменных контроллера; - Создание программы в инструментальной среде; - Отладка программы на ПЛК. 	3. <ul style="list-style-type: none"> - Создать алгоритма работы управляющей программы; - Выполнить анализ технологического процесса; - Подключить входные/выходные разъемы контроллера; - Создать программы в инструментальной среде; - Отладить программы на ПЛК.
2. <ul style="list-style-type: none"> - Выполнить анализ работы управляющей программы; - Создать алгоритм технологического процесса; - Определить входных/выходных переменных контроллера; - Загрузить программу в контроллер; - Отладить программы на ПЛК. 	4. <ul style="list-style-type: none"> - Создать алгоритма работы управляющей программы; - Выполнить анализ технологического процесса; - Определить входных/выходных переменных контроллера; - Создать программы в инструментальной среде; - Отладить программы на ПЛК.
<i>Вопрос 8. Термин <i>fieldbus</i> означает:</i>	
1. Местная шина;	3. Технологический протокол
2. Цифровая промышленная шина	4. Аналоговая промышленная шина

<i>Вопрос 9. При эксплуатации промышленных сетей учитывают следующие возмущающие факторы:</i>	
1. Номинальную температуру, расчетные и экспериментальные электромагнитные помехи, расчетную влажность, вибрационные перегрузки и давление.	3. Перегрузки ускорения, искажение параметров питающего напряжения, условия освещенности, электромагнитные помехи.
2. Помехи, связанные с электромагнитными явлениями и физическими факторами.	4. Ударные нагрузки, электромагнитные помехи, скачки напряжения в сети, вибрационное давление, ускорение изменения параметров.

<i>Вопрос 10. Открытая система это</i>	
1. Техническая система, имеющая свободный доступ к открытому воздушному пространству.	3. Техническая система, снабженная программным обеспечением с интуитивно понятным интерфейсом.
2. Техническая система, предусматривающая подключение программно-аппаратных модулей, произведенных третьими фирмами благодаря соответствию международным стандартам.	4. Техническая система, обладающая доступными к модификации электрическими элементами.

<i>Вопрос 11. Инвертор в частотном электроприводе это</i>	
1. Устройство, инвертирующее электрическую форму сигнала, соответствующего логической единице, в форму, соответствующую логическому нулю и наоборот.	3. Совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное.
2. Элемент микросхемы, меняющий состояние сигнала, протекающего через него.	4. Совокупность электронных компонентов, обеспечивающих преобразование постоянного напряжения в переменное и наоборот.

<i>Вопрос 12. Торможение двигателя в режиме электрического торможение двигателя осуществляется</i>	
1. Плавным понижением напряжения двигателя путем плавного уменьшения сопротивления в цепи ротора.	3. Использованием вспомогательного электрического устройства, действующего на питание ротора двигателя и, тем самым, снижающее скорость его вращения.
2. Переводом двигателя из двигательного режима в генераторный для создания электромагнитного момента направленного против вращения вала.	4. Плавным уменьшением сопротивления в цепи ротора и статора.

<i>Вопрос 13. Различают следующие функции SCADA-систем</i>	
1.	3.

<ul style="list-style-type: none"> - формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням; - формирование базы данных тревог; - формирование базы данных трендов. 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням; - формирование базы данных тревог; - раздельное управление объектами технологического процесса в нормальных, предаварийных и аварийных режимах работы.
<p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням; - формирование базы данных трендов; - раздельное управление объектами технологического процесса в нормальных, предаварийных и аварийных режимах работы. 	<p>4.</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирование управляющих воздействий нижестоящим уровням; - формирование базы данных тревог; - формирование базы данных трендов; - раздельное управление объектами технологического процесса в нормальных, предаварийных и аварийных режимах работы.

<i>Вопрос 14. Энергетическая система это</i>	
1. Совокупность электрических станций, подстанций, потребителей электрической и тепловой энергии, связанных между собой тепловыми сетями.	3. Совокупность электрических станций, подстанций и потребителей электроэнергии, связанных между собой электрическими сетями.
2. Совокупность электрических станций, подстанций, потребителей электрической и тепловой энергии, не связанных между собой электрическими и тепловыми сетями.	4. Совокупность электрических станций, подстанций, потребителей электрической и тепловой энергии, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями.

<i>Вопрос 15. Технологический процесс на электростанции это</i>	
1. Процесс преобразования первичного энергетического ресурса (органического топлива, гидроэнергии, ядерного топлива) в конечную продукцию (электрическую энергию, тепловую энергию)	3. Процесс складирования первичного энергетического ресурса (электрическую энергию, тепловую энергию) вместе с готовой продукцией (органическим топливом, гидроэнергией, ядерным топливом)
2. Процесс сжигания первичного энергетического ресурса (органического топлива, гидроэнергии, ядерного топлива) и утилизации конечной продукции (электрическую энергию, тепловую энергию)	4. Процесс разделения первичного энергетического ресурса (органического топлива, гидроэнергии, ядерного топлива) с конечной продукцией (электрическую энергию, тепловую энергию)

<i>Вопрос 16. Операционная система реального времени (ОСРВ) это</i>	
1. Система, в которой корректность вычислений зависит не только от логической корректности вычислений, но также от времени, за которое будет достигнут результат.	3. Система, в которой корректность вычислений зависит только от логической корректности вычислений.

2. Система, в которой выполняются операции в режиме он-лайн.	4. Система, в которой выполняются вычисления в режиме он-лайн.
--	--

<i>Вопрос 17. Система контроля и управления (СКУ) это</i>	
1. Система, основанная на применении электрической и/или электронной и/или программируемой электронной техники, выполняющая только функции контроля и управления.	3. Система, основанная на применении электрической и/или электронной и/или программируемой электронной техники, выполняющая функции контроля и управления, а также функции обслуживания и наблюдения, связанные с эксплуатацией самой системы.
2. Система, основанная на применении современных промышленных смартфонов для главного инженера электростанции.	4. Система, основанная на применении современных промышленных смартфонов для директора и главного инженера электростанции.

<i>Вопрос 18. В модель взаимодействия открытых систем (OSI) входят</i>	
1. <ul style="list-style-type: none"> - Прикладной уровень - Уровень представления - Сеансовый уровень - Транспортный уровень - Сетевой уровень - Канальный уровень - Физический уровень 	3. <ul style="list-style-type: none"> - Прикладной уровень - Уровень представления - Сотовый уровень - Транспортный уровень - Сетевой уровень - Канальный уровень - Физический уровень
2. <ul style="list-style-type: none"> - Прикладной уровень - Уровень адресации - Сеансовый уровень - Транспортный уровень - Сетевой уровень - Канальный уровень - Физический уровень 	4. <ul style="list-style-type: none"> - Прикладной уровень - Уровень представления - Беспроводной уровень - Транспортный уровень - Сетевой уровень - Канальный уровень - Физический уровень

<i>Вопрос 19. Цифро-аналоговый преобразователь это</i>	
1. Устройство, преобразующее аналоговый сигнал в дискретный код	3. Программное обеспечение, преобразующее дискретный код в аналоговый код
2. Устройство для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал.	4. Программное обеспечение, преобразующее цифровой код в аналоговый код

<i>Вопрос 20. SCADA-система реализует</i>	
1. Функции в режиме реального времени сбора, обработки, отображения и архивирования информации о текущем режиме энергосистемы.	3. Функции формирования эксплуатационных схем управления.

2. Функции в режиме реального времени подбора, переработки и передачи информации региональному диспетчеру.	4. Функции подбора и хранения данных о схемах управления.
--	---

Вопрос 21. Промышленный компьютер предназначен

1. Для передачи информации от программных средств к датчикам механизмов на предприятии.	3. Для обеспечения работы программных средств в промышленном производственном процессе на предприятии.
2. Для обработки и передачи информации при помощи программных средств от исполнительных элементов к датчикам АСУ ТП.	4. Для обеспечения работы Интернета и электронной почты в промышленных сетях передачи информации.

Вопрос 22. Датчик АСУ ТП это

1. Устройство для преобразования контролируемой величины (давление, температуру, уровень, расход, частоту, скорость, перемещение, напряжение, электрический ток и т.п.) в сигнал, удобный для измерения, хранения, регистрации, преобразования и передачи на управляющее устройство (контроллер, регулятор, компьютер).	3. Программное обеспечение, преобразующее аналоговый код в дискретный код.
2. Программное обеспечение для преобразования контролируемой величины (давление, температуру, уровень, расход, частоту, скорость, перемещение, напряжение, электрический ток и т.п.) в сигнал, удобный для измерения, хранения, регистрации, преобразования и передачи на управляющее устройство (контроллер, регулятор, компьютер).	4. Устройство для сбора и хранения контролируемой величины (давление, температуру, уровень, расход, частоту, скорость, перемещение, напряжение, электрический ток и т.п.) в цифровом коде, удобный для АСУ ТП.

Вопрос 23. Топология «Звезда» компьютерной сети это

1. Базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к исполнительным механизмам, образуя физический сегмент сети.	3. Базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к Центральному процессору, образуя физический сегмент сети.
2. Базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к датчикам и исполнительным механизмам, образуя физический сегмент сети.	4. Базовая топология компьютерной сети, в которой все компьютеры сети присоединены к центральному узлу (например, коммутатор), образуя физический сегмент сети.

<i>Вопрос 24. Прикладное (специальное) программное обеспечение это</i>	
1. Совокупность программ, предназначенные для решения конкретных задач пользователя и организации вычислительного процесса информационной системы в целом.	3. Это комплекс программ, которые обеспечивают управление компонентами компьютерной системы, такими как процессор, оперативная память, устройства ввода-вывода, сетевое оборудование.
2. Совокупность программ, предназначенные для решения конкретных задач операционной системы и процессора компьютера.	4. Это комплекс программ, которые обеспечивают управление компонентами компьютерной системы, такими как процессор, оперативная память, устройства ввода-вывода, сетевое оборудование, датчиков и механизмов

<i>Вопрос 25. Сетевой уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализует</i>	
1. Функции доступа к сетевым службам	3. Функции физической адресации
2. Функции доступа к сетевым службам и физической адресации.	4. Функции определения маршрута и логической адресации.

<i>Вопрос 26. Роутер это</i>	
1. Это вид кабеля для передачи пакетов между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.	3. Вид аналого-цифрового преобразователя, подключенный к промышленной сети.
2. Вид датчиков, подключенный к промышленной сети.	4. Специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.

<i>Вопрос 27. Сетевой концентратор это</i>	
1. Класс устройств для объединения компьютеров в сетях Ethernet с применением кабельной инфраструктуры типа витая пара.	3. Вид аналого-цифрового преобразователя, подключенный к промышленной сети.
2. Вид датчиков, подключенный к промышленной сети.	4. Специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.

<i>Вопрос 28. Сеть Ethernet это</i>	
1. Сеть устройств для объединения исполнительных механизмов с автоматическими выключателями.	3. Семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных сетей.
2. Сеть датчиков, подключенный к промышленной сети.	4. Сеть специализированных устройств, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.

<i>Вопрос 29. Прикладной уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализует функции</i>	
1. Функции доступа к сетевым службам	3. Функции физической адресации
2. Функции доступа к сетевым службам и физической адресации.	4. Функции определения маршрута и логической адресации.

<i>Вопрос 30. Система обмена технологической информацией с Автоматизированной системой Системного оператора (СОТИ АССО) предназначена</i>	
1. Для измерения параметров от диспетчерских пунктов филиалов СО ЕЭС, сбора телемеханической информации и передачи её по каналам связи.	3. Для сбора телемеханической информации СО ЕЭС и передачи её на электростанции единой электроэнергетической системы.
2. Для измерения параметров, сбора телемеханической информации и передачи её от филиалов СО ЕЭС на главный щит управления электростанций.	4. Для измерения параметров электрооборудования главной схемы электростанции, сбора телемеханической информации и передачи её на диспетчерские пункты филиалов СО ЕЭС.

Вариант № 2

<i>Вопрос 1. Закрытая система это</i>	
1. Техническая система, не предусматривающая подключение программно-аппаратных модулей, произведенных третьими фирмами благодаря соответствию международным стандартам	3. Техническая система, не снабженная программно-аппаратным обеспечением соответствующим принятым международным стандартам
2. Техническая система, не обладающая доступными к модификации электрическими элементами	4. Техническая система, не снабженная программно-аппаратным обеспечением соответствующим принятым международным стандартам

<i>Вопрос 2. В модели взаимодействия открытых систем</i>	
1. 5 уровней	3. 7 уровней
2. 6 уровней	4. 8 уровней

<i>Вопрос 3. Энергетической системой называется</i>	
1. Совокупность электростанций, линий электропередачи, подстанций и тепловых сетей, связанных в одно целое общностью режима и непрерывностью процесса производства и распределения электрической и тепловой энергии	3. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, состоящая из подстанций, распределительных устройств, токопроводов, воздушных и кабельных линий электропередачи, работающих на определенной территории
2. Часть системы, состоящая из генераторов, распределительных устройств, сетей ... и электроприемников	4. Совокупность электроустановок электрических станций и электрических сетей энергосистемы

<i>Вопрос 4. Канал связи это</i>	
1. Канал, предназначенный только для обеспечения связи между двумя абонентами телефонной сети.	3. Канал, включающий физическую среду передачи данных и оборудование телефонной сети.
2. Канал, состоящий из программно-аппаратных средств приема/передачи данных между узлами сети	4. Канал сетевой связи, состоящий из сетевой карты персонального компьютера и кабеля LAN.

<i>Вопрос 5. Различают следующие виды топологий сети:</i>	
1. «сервер», «звезда», «мост», «кольцо».	3. «шина», «звезда», «дерево», «кольцо».
2. «зигзаг», «звезда», «петля», «кольцо».	4. «крона», «звезда», «дерево», «кольцо».

<i>Вопрос 6. Протокол позволяет передавать аналоговые данные и цифровые данные одновременно называется</i>	
1. ASI	3. CAN
2. HART	4. ProfiBus

<i>Вопрос 7. В промышленных компьютерах шасси выполняет роль</i>	
1. Промежуточного вычислительного буфера	3. Переходника для разъемов
2. Средства преобразования интерфейса	4. Соединительного интерфейса плат

<i>Вопрос 8. Устройства ввода/вывода предназначены для</i>	
1. - контроля прерываний и обращений по каналу прямого доступа к памяти; - обеспечения интерфейса компьютера с внешними сигналами; - аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.	3. - формирования входных сигналов произвольной формы; - контроля прерываний и обращений по каналу прямого доступа к памяти - аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.
2. - формирования входных сигналов произвольной формы;	4. - формирования входных сигналов произвольной формы;

- обеспечения интерфейса компьютера с внешними сигналами; - аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.	- обеспечения интерфейса компьютера с внешними сигналами; - контроля прерываний и обращений по каналу прямого доступа к памяти.
--	--

Вопрос 9. Частотный преобразователь в электроприводах предназначен для

1. Управления скоростью вращения асинхронного и синхронного двигателя.	3. Для стабилизации и поддержания частоты сети питания электродвигателя.
2. Управления скоростью вращения двигателя постоянного тока.	4. Для преобразования частоты сети питания синхронно с частотой процессора промышленного компьютера.

Вопрос 10. Управляемый преобразователь в электроприводе предназначен для

1. Управляемого преобразования силовой энергии, поступающей к двигателю	3. Преобразования формы управляющих сигналов
2. Преобразования таких характеристик как амплитуда, фаза, частота, в целях обеспечения совместимости аппаратных платформ	4. Управляемого преобразования частоты сети

Вопрос 11. SCADA-система это

1. Программно-аппаратный комплекс для редактирования эксплуатационных схем управления.	3. Программный комплекс для редактирования эксплуатационных схем управления.
2. Программно-аппаратный комплекс сбора данных и диспетчерского контроля.	4. Программно-аппаратный комплекс для подбора и хранения данных о схемах управления.

Вопрос 12. SQL это

1. Язык программирования высокого уровня	3. Язык программирования низкого уровня
2. Язык программирования технологических процессов, несоответствующий стандарту ИЕС 1131-3;	4. Язык программирования баз данных (структурированных запросов)

Вопрос 13. Потребители энергии предъявляют к энергоснабжению следующие основные требования

1. КПД; надежность; обеспечение качества энергии; экономичность энергоснабжения	3. Бесперебойность; надежность; обеспечение качества энергии; экономичность энергоснабжения
2. Надежность; обеспечение качества энергии; экономичность энергоснабжения; теплостойкость	4. Бесконечность

<i>Вопрос 14. Производственный процесс включает</i>	
1. Только технологические сферы деятельности предприятия	3. Деятельность по управлению генераторными установками
2. Только планирование, маркетинг и общие управление	4. Все сферы деятельности предприятия, а не только технологические

<i>Вопрос 15. В энергетике применяется следующие иерархические принципы управления режимами</i>	
1. В пространстве, во времени и ситуативный.	3. Во времени и ситуативный.
2. В пространстве, во времени.	4. Иерархия в зависимости от ситуации в пространстве и во времени.

<i>Вопрос 16. Интеллектуальные датчики находятся на следующем уровне АСУ ТП электростанции</i>	
1. Верхнем и нижнем	3. Нижнем
2. Среднем	4. Нижнем и среднем

<i>Вопрос 17. Информационно-вычислительная система (ИВС) электростанции предназначена</i>	
1. Для сбора, обработки и отображения информации о состоянии аппаратуры, эксплуатационных показателей и параметрах безопасности.	3. Для сбора и отображения информации о состоянии аппаратуры, эксплуатационных показателей и параметрах безопасности.
2. Для сбора и обработки информации о состоянии аппаратуры, эксплуатационных показателей и параметрах безопасности.	4. Для сбора, обработки, архивирования и отображения информации о состоянии аппаратуры, эксплуатационных показателей и параметрах безопасности.

<i>Вопрос 18. Аналого-цифровой преобразователь это</i>	
1. Устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код	3. Программное обеспечение, преобразующее аналоговый код в дискретный код
2. Устройство, преобразующее дискретный код в аналогично цифровому	4. Программное обеспечение, преобразующее аналоговый код в цифровой код

<i>Вопрос 19. Энергетическая система обеспечивает</i>	
1. Непрерывный процесс производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии.	3. Непрерывный процесс добывания и передачи электрической и тепловой энергии.
2. Непрерывный процесс добычи, транспортировки и распределения топлива для электростанций.	4. Непрерывный процесс добычи и транспортировки топлива для электростанций.

<i>Вопрос 20. В верхнем уровне АСУ ТП электростанции находятся</i>	
1. Диспетчерские станции и программируемые логические контроллеры	3. Программируемые логические контроллеры

2. Диспетчерские станции.	4. Датчики (сенсоры) и исполнительные механизмы.
---------------------------	--

Вопрос 21. В нижнем уровне АСУ ТП электростанции находятся

1. Диспетчерские станции и программируемые логические контроллеры	3. Программируемые логические контроллеры
2. Диспетчерские станции.	4. Датчики (сенсоры) и исполнительные механизмы.

Вопрос 22. Витая пара это

1. Вид кабеля связи. Представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой.	3. Вид кабеля питания электропривода. Представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой.
2. Вид кабеля, в котором одну или несколько пар изолированных проводников скручены между собой (с небольшим числом витков на единицу длины) и покрыты пластиковой оболочкой для компактной прокладки внутри промышленных компьютеров.	4. Вид кабеля питания датчиков. Представляет собой одну или несколько пар изолированных проводников, скрученных между собой (с небольшим числом витков на единицу длины), покрытых пластиковой оболочкой.

Вопрос 23. Маршрутизатор это

1. Это вид кабеля для передачи пакетов между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.	3. Вид аналого-цифрового преобразователя, подключенный к промышленной сети.
2. Вид датчиков, подключенный к промышленной сети.	4. Специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.

Вопрос 24. Системное программное обеспечение это

1. Совокупность программ, предназначенные для решения конкретных задач пользователя и организации вычислительного процесса информационной системы в целом.	3. Это комплекс программ, которые обеспечивают управление компонентами компьютерной системы, такими как процессор, оперативная память, устройства ввода-вывода, сетевое оборудование.
2. Совокупность программ, предназначенные для решения конкретных задач операционной системы и процессора компьютера.	4. Это комплекс программ, которые обеспечивают управление компонентами компьютерной системы, такими как процессор, оперативная память, устройства ввода-вывода, сетевое оборудование, датчиков и механизмов

<i>Вопрос 25. Канальный уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализуется</i>	
1. Функции передачи и приема необработанных потоков битов на физическом носителе	3. Функции передачи кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем
2. Функции доступа к сетевым службам и физической адресации.	4. Функции определения маршрута и логической адресации.

<i>Вопрос 26. Электроэнергетическая система обеспечивает</i>	
1. Непрерывный процесс производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии.	3. Непрерывный процесс производства электрической энергии, зарядки аккумуляторов для потребителей.
2. Непрерывный процесс производства, преобразования, передачи и распределения электрической энергии.	4. Непрерывный процесс производства электрической энергии, зарядки и доставки аккумуляторов потребителям.

<i>Вопрос 27. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ) энергосистемы это</i>	
1. Совокупность автоматических устройств, предназначенных для предотвращения нарушения динамической устойчивости турбин электростанций.	3. Совокупность устройств противоаварийной автоматики, предназначенных для предотвращения нарушения динамической устойчивости при аварийных возмущениях и обеспечения в послеаварийных условиях нормативного запаса статической устойчивости для заданных сечений охватываемого района.
2. Устройство контроля нарушения динамической устойчивости турбин при аварийных возмущениях и предотвращения в послеаварийных условиях нормативного запаса статической устойчивости для заданных сечений охватываемого района.	4. Совокупность устройств противоаварийной автоматики, предназначенных для предотвращения в послеаварийных условиях нормативного запаса статической устойчивости для заданных сечений охватываемого района .

<i>Вопрос 28. Системный оператор является</i>	
1. Объектом оперативно-диспетчерского управления, осуществляющим централизованное оперативно-диспетчерское управление Единой энергетической системой России..	3. Администратором по обеспечению централизованного контроля системного программного обеспечения АСУ ТП электростанции .
2. Субъектом оперативно-диспетчерского управления, осуществляющим централизованное оперативно-диспетчерское управление Единой энергетической системой России.	4. Администратором по обеспечению централизованного контроля сетевого программного обеспечения АСУ ТП электростанции .

<i>Вопрос 29. Физический уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализуется</i>	
--	--

1. Функции передачи и приема необработанных потоков битов на физическом носителе	3. Функции передачи кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем
2. Функции доступа к сетевым службам и физической адресации.	4. Функции определения маршрута и логической адресации.

Вопрос 30. Система мониторинга переходных режимов (СМПР) это

1. Комплекс устройств для отображения информации начальнику смены станции в момент возникновения переходных процессов.	3. Многоуровневая распределённая автоматизированная система сбора, обработки и хранения данных, для отображения информации начальнику смены электроцеха в момент возникновения переходных процессов.
2. Комплекс устройств для отображения информации начальнику смены электроцеха в момент возникновения переходных процессов.	4. Многоуровневая распределённая автоматизированная система сбора, обработки и хранения данных синхронизированных векторных измерений параметров электро-механических переходных процессов и установившихся режимов.

Вариант № 3

Вопрос 1. Промышленные компьютеры классифицируются на

1. - не встраиваемые; - встраиваемые; - мобильные.	3. - не встраиваемые; - встраиваемые-настольные; - мобильные по технологии DIN.
2. - встраиваемые; - мобильные; - потолочные.	4. - встраиваемые; - мобильные; - потолочные; - напольные.

Вопрос 2. Область ввода/вывода это

1. Место в памяти, предназначенное для организации взаимодействия процессора с внешними устройствами	3. Место в памяти, являющееся промежуточным звеном между процессором и жестким диском
2. Сектор жесткого диска, хранящий системные данные	4. Место в памяти, предназначенное для хранения стековых данных

Вопрос 3. Драйвер это

1. Управляющее устройство	3. Отдельная программа, формирующая интерфейс взаимодействия программно-аппаратных субъектов
2. Область ввода/вывода	4. Отдельная программа, выполняющая компиляцию объектного кода в ехе код

<i>Вопрос 4. Электростанция, на которой значительная часть тепловой энергии передается по трубам потребителям и используется непосредственно в технологических процессах, называется</i>	
1. Конденсационные	3. Газотурбинные
2. Теплоэлектроцентрали	4. Нетрадиционные типы электрогенерирующих станций

<i>Вопрос 5. Преобразователь частоты на выходе формирует</i>	
1. Синусоидальный сигнал управляемой амплитуды	3. Синусоидальный сигнал управляемой частоты
2. Постоянный сигнал управляемой амплитуды	4. Импульсный сигнал с переменной скважностью

<i>Вопрос 6. Под режимами управления двигателем подразумевается</i>	
1. -квадратичная зависимость напряжение/частота; -формирование статорного напряжения таким образом, чтобы обеспечить необходимый момент на валу на максимальном диапазоне рабочих частот и нагрузок; -различные соотношения напряжения и частоты статорной обмотки.	3. -прямо пропорциональная зависимость напряжение/частота; -формирование статорного напряжения таким образом, чтобы обеспечить необходимый момент на валу на максимальном диапазоне рабочих частот и нагрузок; -различные соотношения напряжения и частоты статорной обмотки.
2. -квадратичная зависимость напряжение/частота; -формирование роторного напряжения таким образом, чтобы обеспечить необходимый момент на валу на максимальном диапазоне рабочих частот и нагрузок; -различные соотношения напряжения и частоты статорной обмотки.	4. -обратно пропорциональная зависимость напряжение/частота; -формирование статорного напряжения таким образом, чтобы обеспечить необходимый момент на валу на максимальном диапазоне рабочих частот и нагрузок; -различные соотношения напряжения и частоты статорной обмотки.

<i>Вопрос 7. Осуществляется программирование преобразователей частоты и других современных цифровых электроприводов следующим образом</i>	
1. Написанием программного кода на высокоуровневом языке	3. Настройкой специализированных параметров через панель оператора или через последовательный порт с помощью инструментальной среды установленной на персональной ЭВМ
2. Написанием программного кода на низкоуровневом языке	4. Построением специализированных графических мнемосхем, управляющих взаимодействием электромеханических преобразователей с нагрузкой через настройку механических, нагрузочных и других характеристик;

<i>Вопрос 8. В рабочий цикл программируемого логического контроллера входит</i>	
1. -чтение значений сигналов с физических входов; -выполнение кода прикладной программы; -приведение физических выходов в соответствии с расчетными значениями; - контроль времени цикла; -монитор системы исполнения; -обслуживание обмена по сети; - обслуживание ресурсов программы; - обслуживание аппаратных ресурсов.	3. - контроль значений сигналов с физических входов; -контроль физических выходов; - контроль времени цикла; -монитор системы исполнения; -обслуживание обмена по сети; - обслуживание ресурсов программы; - обслуживание аппаратных ресурсов.
2. -чтение значений сигналов с физических входов; -выполнение кода прикладной программы; -приведение физических выходов в соответствии с расчетными значениями; - после проверки точного времени переход на чтение значений сигналов с физических входов и далее по циклу.	4. -чтение значений сигналов с физических входов; -выполнение кода прикладной программы; -приведение физических выходов в соответствии с расчетными значениями; - после проверки точного времени цикл завершается.

<i>Вопрос 9. Векторная графика основана на</i>	
1. Использовании координат узлов объектов рабочего пространства как ключевых точек композиции	3. Использовании совокупности пикселей определенной цветовой гаммы
2. Использовании векторов в качестве фиксированных размеров, упрощающих создание клонированных фигур	3. Использовании специальных 3D-эффектов
<i>Вопрос 10. Универсальным интерфейсом обмена данными между устройствами и программами в контексте SCADA-систем является</i>	
1. OPC	3. DCOM
2. NDDE	4. COM

<i>Вопрос 11. Понятию сетевого динамического обмена данными соответствует аббревиатура</i>	
1. OPC	3. DCOM
2. NDDE	4. OLE

<i>Вопрос 12. Понятию, дающему определение механизма вставки и перетаскивания объектов соответствует аббревиатура</i>	
1. OPC	3. DCOM
2. NDDE	4. OLE

<i>Вопрос 13. Электроэнергетическая система это</i>	
1. Совокупность электрических сетей для работы электрических станций, подстанций и потребителей электроэнергии.	3. Совокупность электрических станций, подстанций и потребителей электроэнергии, связанных между собой электрическими сетями
2. Совокупность электрических станций, подстанций, потребителей электрической и тепловой энергии, не связанных между собой электрическими и тепловыми сетями	4. Совокупность электрических станций, подстанций, потребителей электрической и тепловой энергии, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями

<i>Вопрос 14. В технические задачи диспетчерского управления включают</i>	
1. - вывод оборудования в ремонт и ввод после ремонта; - управление балансом мощности и энергии; управление перетоками мощности; - обеспечение надежности энергоснабжения; -организация доставки и хранения топлива.	3. - управление балансом мощности и энергии; -управление перетоками мощности; - обеспечение надежности энергоснабжения; -организация доставки и хранения топлива.
2. - вывод оборудования в ремонт и ввод после ремонта; - управление балансом мощности и энергии; управление перетоками мощности; - обеспечение надежности энергоснабжения; -организация доставки топлива.	4. - вывод оборудования в ремонт и ввод после ремонта; - управление балансом мощности и энергии; управление перетоками мощности; - обеспечение надежности энергоснабжения.

<i>Вопрос 15. АСУ ТП расшифровывается как в контексте изучаемого предмета</i>	
1. Автоматизированная система управления технологическими процессами	3. Автоматизированная система управления технологическими предприятиями
2. Автоматизированная система управления типовыми процессами	4. Агрегат совместного управления типовыми процессами и реактивным сопротивлением установившегося режима

<i>Вопрос 16. Задачей операционной системы реального времени (ОСРВ) является</i>	
1. Сверять время операций с Системой единого времени (СЕВ).	3. Своевременность (timeliness) выполнения обработки данных.
2. Выполнение обработки данных в режиме он-лайн.	4. Выполнение вычисления синхронно с Системой единого времени (СЕВ).

<i>Вопрос 17. Модуль устройства связи с объектом (УСО) обеспечивает</i>	
1. Связь Wi-Fi модулем маршрутизатора АСУ ТП.	3. В АСУ ТП преобразование аналоговых и дискретных сигналов в цифровую форму и обратное преобразование.

2. В АСУ ТП связь Wi-Fi модулем промышленного телефона.	4. В АСУ ТП преобразование дискретного сигнала в аналоговый.
---	--

Вопрос 18. Уровень представления (presentation) модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализует

1. Функции передачи и приема необработанных потоков битов на физическом носителе	3. Функции передачи кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем
2. Функции управления непрерывным обменом информацией в форме множественных обратных и обратных передач между двумя узлами.	4. Функции преобразования данных между сетевой службой и приложением; включая кодирование символов, сжатие данных и шифрование/дешифрование.

Вопрос 19. Промышленная сеть это

1. Совокупность электрических и тепловых сетей для работы электрических станций, подстанций и потребителей электроэнергии.	3. Сеть передачи данных, связывающая различные датчики, исполнительные механизмы, промышленные контроллеры и используемая в промышленной автоматизации.
2. Совокупность тепловых сетей для работы электрических станций, подстанций и потребителей электроэнергии.	4. Совокупность всех видов электрических линий связи и трубопроводов для обеспечения работы электростанций.

Вопрос 20. Человеко-машинный интерфейс это

1. Инженерные решения, обеспечивающие непосредственное взаимодействие между оператором и технической системой.	3. Искусственный интеллект, подключенный к технической энергосистеме.
2. Инженерные решения, обеспечивающие непосредственное воздействие на человека в условиях круглосуточной работы электростанции.	4. Современный метод подключения при помощи искусственного интеллекта человека к машинам и механизмам энергоблока электростанции.

Вопрос 21. Автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) это

1. Автоматизированная система, обеспечивающая контроль и учёт отпущенной и потреблённой электроэнергии для контроля со стороны руководства энергообъекта.	3. Автоматизированная система, обеспечивающая контроль и учёт отпущенной и потреблённой электроэнергии для контроля со стороны начальника смены энергообъекта.
2. Автоматизированная система, обеспечивающая контроль и учёт отпущенной и потреблённой электроэнергии для организации взаиморасчётов за поставленную электрическую энергию (мощность).	4. Автоматизированная система, обеспечивающая контроль и учёт отпущенной и потреблённой электроэнергии для расчета необходимого количества для приобретения топлива.

<i>Вопрос 22. В среднем уровне АСУ ТП электростанции находятся</i>	
1. Частотные и другие электроприводы.	3. Программируемые логические контроллеры
2. Диспетчерские станции.	4. Датчики (сенсоры) и исполнительные механизмы.

<i>Вопрос 23. Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) представляет</i>	
1. Собой волоконно-оптическую систему, состоящую из активных элементов, предназначенных для связи датчиков с исполнительными элементами.	3. Собой волоконно-оптическую систему, состоящую из пассивных и активных элементов, предназначенных для связи датчиков с исполнительными элементами.
2. Собой волоконно-оптическую систему, состоящую из пассивных элементов, предназначенных для связи датчиков с исполнительными элементами.	4. Собой волоконно-оптическую систему, состоящую из пассивных и активных элементов, предназначенных для передачи оптического сигнала по оптоволоконному кабелю.

<i>Вопрос 24. Сторожевой таймер (Watchdog Timer) промышленного контроллера (ПЛК) предназначен</i>	
1. Для обеспечения блокировки системы при сбоях и закливаниях программного обеспечения, т.е. так называемых "зависаниях программы".	3. Для предотвращения блокировки системы при сбоях и закливаниях программного обеспечения, т.е. так называемых "зависаниях программы".
2. Для контроля состояния и при необходимости отключения контроллера.	4. Для контроля за работой программного обеспечения и при необходимости отключения контроллера.

<i>Вопрос 25. Сеансовый уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализует</i>	
1. Функции передачи и приема необработанных потоков битов на физическом носителе	3. Функции передачи кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем
2. Функции управления непрерывным обменом информацией в форме множественных обратных и обратных передач между двумя узлами.	4. Функции преобразования данных между сетевой службой и приложением; включая кодирование символов, сжатие данных и шифрование/дешифрование.

<i>Вопрос 26. Технология OPC это</i>	
1. Семейство программных технологий, предоставляющих единый интерфейс для управления объектами автоматизации и технологическими процессами.	3. Семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных сетей.

2. Сеть устройств для объединения исполнительных механизмов с автоматическими выключателями.	4. Сеть специализированных устройств, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.
<i>Вопрос 27. Производительность ПЛК оценивается по следующим параметрам</i>	
1. - длительность контроллерного цикла; - время выполнения команд; - пропускная способность шины между контроллером и модулями ввода-вывода; - время реакции.	3. - время контроля сторожевой таймер (Watchdog Timer); - время выполнения команд; - пропускная способность шины между контроллером и модулями ввода-вывода; - время реакции.
2. - время контроля сторожевой таймер (Watchdog Timer); - время выполнения команд; - пропускная способность шины между контроллером и модулями ввода-вывода; - время реакции на скачки электропитания.	4. - длительность реакции сторожевого таймера (Watchdog Timer); - время выполнения команд оператора; - пропускная способность шины между контроллером и модулями ввода-вывода; - время реакции

<i>Вопрос 28. Центральный процессор это</i>	
1. Основной рабочий компонент компьютера, который контролирует процесс выполнения арифметических и логических операции прикладного программного обеспечения оператора.	3. Основной рабочий компонент компьютера, который контролирует процесс выполнения арифметических и логических операции прикладного программного обеспечения АСУ ТП.
2. Основной рабочий компонент системы отображения информации сменному персоналу для координации работой всех устройств АСУ ТП.	4. Основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

<i>Вопрос 29. Транспортный уровень модели взаимодействия открытых систем (OSI) реализует</i>	
1. Функции передачи и приема необработанных потоков битов на физическом носителе	3. Функции передачи кадров данных между двумя узлами, соединенными физическим уровнем
2. Функции доступа к сетевым службам и физической адресации.	4. Функции определения маршрута и логической адресации.

<i>Вопрос 30. Сетевой коммутатор это</i>	
1. Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.	3. Вид аналого-цифрового преобразователя, подключенный к промышленной сети.
2. Вид датчиков, подключенный к промышленной сети.	4. Специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети на основе правил и таблиц маршрутизации.

Приложение № 2

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Задание 1 – «Критерий оптимальности режима энергосистемы по активной мощности»

1. Изучить краткие теоретические сведения и дать ответы на контрольные вопросы.
2. По заданному преподавателем номеру варианта выбрать исходные данные для работы и провести предварительную подготовку к ней. Построить необходимые графики и сделать выводы.
3. Провести расчеты и оформить результаты.
4. Составить отчет, включающий все полученные данные, графики, распечатку и сделанные выводы.

ХОП - Характеристика относительных приростов

Таблица П2.1.1 - Варианты исходных данных

ХОП № 1 и 2	№ варианта	1	2	3	4	5	6
	Рс , МВт	200	210	220	230	240	250
ХОП № 1 и 3	№ варианта	9	10	11	12	13	14
	Рс , МВт	220	230	240	250	260	270
ХОП № 3 и 4	№ варианта	17	18	19	20	21	22
	Рс , МВт	255	260	270	275	280	290

Характеристики относительных приростов (ХОП) взять из табл. 1.2.

Таблица П2.1.2 - Характеристики относительных приростов (ХОП)

№ ХОП	Кт	В0						
1	5	20	b, туг/ МВт Р, МВт	0,30 80	0,31 100	0,33 110	0,36 130	0,38 150
2	5	22	b, туг/ МВт Р, МВт	0,31 90	0,32 140	0,34 170	0,36 180	0,39 200
3	5	25	b, туг/МВт Р, МВт	0,32 120	0,33 140	0,35 160	0,38 190	0,40 210
4	5	30	b, туг/МВт Р, МВт	0,33 110	0,34 130	0,36 140	0,38 160	0,42 190

Контрольные вопросы

1. Дать определение расходной характеристики относительных приростов. В каких единицах они измеряются?
2. Как по расходной характеристике графически построить ХОП?

3. Как по ХОП приблизительно определить расходную характеристику?
4. На что используется минимальный расход топлива B_0 ?
5. Вывести критерий оптимального распределения мощности между станциями.

Задание 2 – «Оптимизация распределения активной нагрузки энергосистемы между ТЭС»

1. Изучить краткие теоретические сведения и дать ответы на контрольные вопросы.
2. По номеру варианта, заданному преподавателем, подготовить исходные данные в следующем порядке:

- количество расчетных станций m ;
- количество расчетных интервалов t (допускается от 1 до 24 часов);
- график нагрузки энергосистемы;
- характеристики относительных приростов станций.

Сначала количество точек « n » на ХОП и начальный расход B_0 . Затем координаты точек ХОП: $[b_1P_1], \dots, [b_nP_n]$;

3. Построить характеристики $b_i = f(P_i)$ для каждой из станций и суммарную $b_c = f(P_c)$.
4. Произвести графическое распределение графика $P_c(t)$ между электростанциями. Результаты свести в табл. П2.2.1.

Таблица П2.2.1 -Результаты графического распределения графика

Расчетный час	1	2	3	4
P_c , МВт				
P_1 , МВт				
P_2 , МВт				
P_n , МВт				

Контрольные вопросы

1. Как записать функцию Лагранжа для концентрированной ЭЭС?
2. Дать определение составляющим функции Лагранжа.
3. Каким образом определяется минимум функции Лагранжа?
4. Каков критерий оптимального распределения активных мощностей между ТЭС?
5. Как практически решается задача оптимального распределения между ТЭС?
6. Как по определенным характеристикам $b_i = f(P_i)$ станций построить $b_c = f(P_c)$?

Задание 3 – «Оптимизация распределения активной нагрузки между ТЭС и ГЭС»

1. Ознакомится с краткими теоретическими сведениями и ответить на контрольные вопросы.

2. Подготовить в соответствии с заданным преподавателем номером варианта исходные данные.

Таблица П2.3.1 -Варианты исходных данных

№ варианта	Расходные характеристики				График нагрузки ЭЭС				Расход воды	Начальное значение
		a_0	a_1	a_2	P_1	P_2	P_3	P_4		
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1.	ГЭС	100	0,05	0,003	400	600	800	500	300	1,3
	ТЭС	60	0,05	0,003						
2.	ГЭС	120	0,09	0,005	400	600	800	500	350	0,8
	ТЭС	60	0,05	0,003						
3.	ГЭС	140	0,15	0,005	450	700	900	480	400	1,2
	ТЭС	100	0,20	0,003						
4.	ГЭС	100	0,05	0,003	430	580	750	480	300	1,3
	ТЭС	60	0,05	0,003						
5.	ГЭС	100	0,05	0,003	420	550	770	510	300	1,3
	ТЭС	60	0,05	0,003						
6.	ГЭС	120	0,09	0,005	380	570	780	450	350	0,8
	ТЭС	80	0,10	0,002						
7.	ГЭС	120	0,05	0,005	440	590	750	460	350	0,8
	ТЭС	80	0,10	0,002						
8.	ГЭС	120	0,09	0,002	410	550	710	500	350	0,8
	ТЭС	80	0,10	0,005						
9.	ГЭС	140	0,15	0,005	450	700	900	500	400	1,2
	ТЭС	100	0,20	0,003						
10.	ГЭС	140	0,15	0,005	470	690	850	480	400	1,2
	ТЭС	100	0,20	0,003						
11.	ГЭС	140	0,15	0,005	430	650	820	490	400	1,2
	ТЭС	100	0,20	0,005						
12.	ГЭС	160	0,20	0,006	500	700	900	540	400	1,6
	ТЭС	120	0,20	0,004						
13.	ГЭС	160	0,20	0,006	480	670	850	470	400	1,6
	ТЭС	120	0,20	0,004						
14.	ГЭС	160	0,20	0,006	450	680	870	440	400	1,6
	ТЭС	120	0,20	0,004						
15.	ГЭС	170	0,25	0,006	500	800	900	600	450	2
	ТЭС	140	0,20	0,005						
16.	ГЭС	170	0,25	0,006	470	770	860	590	450	2
	ТЭС	140	0,20	0,005						
17.	ГЭС	170	0,25	0,006	480	800	890	610	4450	2
	ТЭС	140	0,20	0,005						
18.	ГЭС	160	0,20	0,006	600	800	1000	500	450	2,3
	ТЭС	160	0,25	0,005						
19.	ГЭС	160	0,20	0,006	580	760	970	490	450	2,3
	ТЭС	160	0,25	0,005						

№ варианта	Расходные характеристики			График нагрузки ЭЭС				Расход воды	Начальное значение	
		a_0	a_1	a_2	P_1	P_2	P_3			P_4
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20.	ГЭС	160	0,20	0,006	550	790	950	470	450	2,3
	ТЭС	160	0,25	0,005						
21.	ГЭС	100	0,10	0,003	400	600	800	500	300	1
	ТЭС	80	0,5	0,002						
22.	ГЭС	100	0,05	0,003	390	570	750	490	300	1
	ТЭС	80	0,10	0,002						
23.	ГЭС	100	0,05	0,003	420	610	790	470	300	1
	ТЭС	80	0,10	0,002						
24.	ГЭС	120	0,10	0,005	400	600	800	500	300	1,4
	ТЭС	60	0,09	0,003						
25.	ГЭС	120	0,09	0,005	420	580	790	480	300	1,4
	ТЭС	60	0,05	0,003						

3. Провести расчёт, используя следующую информацию:

- общее количество ТЭС и ГЭС в энергосистеме;
- число расчётных интервалов;
- расходные характеристики ГЭС в виде полиномов

$$Q = a_0 + a_1 P_T + a_2 P_T^2,$$

- задать коэффициенты a_i в последовательности a_0, a_1, a_2 ;
- задать расходные характеристики ТЭС

$$Q = c_0 + c_1 P_T + c_2 P_T^2;$$

- задать расход воды $Q_{зад}$ и $\lambda^{(t)}$ для каждой ТЭС;
- задать график нагрузки энергосистемы. Для каждого интервала T задаётся $P_c = const$;
- задать желаемую точность расчёта ε в процентах к небалансу расхода воды ΔQ на ГЭС.

Получить результат. Если небаланс $[\Delta Q] < \varepsilon$, то расчёт окончен. В противном случае введите новые значения $\lambda^{(t)}$ в зависимости от величины и знака ΔQ .

4. Заполнить таблицу результатов:

t , час	1	2	...	24
P_T , МВт				
Q_T , Мвар				

P_T , МВт				
Q_T , Мвар				

Окончательное значение $\lambda =$

Максимальные небаланс мощности $\Delta Q\% =$

Расходные характеристики ТЭС и ГЭС:

$$B_T = a_0 + a_1 P_T + a_2 P_T^2 ;$$

$$Q_T = a_0 + a_1 P_T + a_2 P_T^2$$

График нагрузки энергосистемы представлен на рисунке П2.3.1

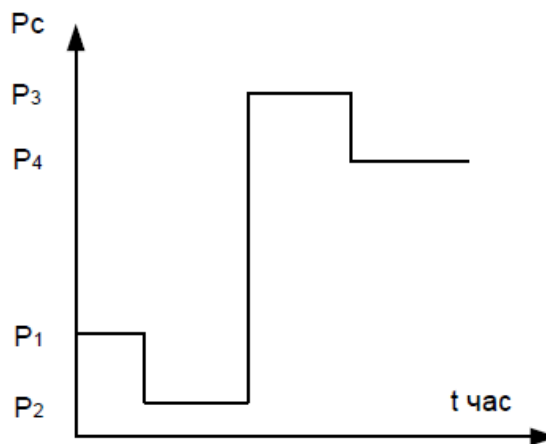


Рис. П2.3.1 - График нагрузки энергосистемы

Контрольные вопросы

1. Каков вид принимает функция Лагранжа для схемы, содержащей ГЭС и ТЭС?
2. Что представляют собой составляющие функции Лагранжа?
3. Как определить минимальный расход условного топлива на ТЭС и ГЭС?
4. Что является критерием оптимального распределения нагрузки между ГЭС и ТЭС?
5. Что показывает функция Лагранжа?
6. Как определить значение λ методом подбора?

Задание 4 – «Состав и содержание документации проекта АСУ ТП»

1. Изучить теоретическую часть по теме практического занятия.

Перечень вопросов по теме практического занятия

- Общие положения. Исключение, изменение и включение стадий выполнения проекта
- Требования к содержанию документов по Общесистемным решениям
- Документ "Ведомость проекта"
- Документ "Пояснительная записка к проекту"
- Документ "Описание автоматизируемых функций"
- Документ "Описание постановки задач (комплекса задач)"
- Документ "Общее описание системы"
- Документ "Программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем)"
- Документ "Ведомость эксплуатационных документов"
- Документ "Паспорт"
- Документ "Формуляр"
- Документ "Проектная оценка надежности системы"
- Требования к содержанию документов с решениями по Техническому } обеспечению
- Документ "Описание комплекса технических средств"
- Документ "План расположения оборудования АСУТП на объекте"
- Документ "Схема структурная комплекса технических средств"
- Документ "Спецификация оборудования"
- Документ "Планы расположения оборудования и проводок в ЦПУ"
- Документ "Чертеж общего вида системных шкафов и установки технических средств"
- Документ "Таблица внутрисистемных соединений и подключений"
- Документ "Таблица соединений кросс-система"
- Документ "Схемы питания и заземления"
- Документ "Схемы электрические принципиальные контуров измерения, регулирования, сигнализации и блокировок" (LoopDiagrams)
- Документ "Инструкция по эксплуатации и обслуживанию КТС"
- Документ "Схема соединения внешних проводок"
- Документ "Схема подключения внешних проводок"
- Требования к содержанию документов с решениями по Информационному обеспечению
- Документ "Перечень входных и выходных сигналов РСУ"
- Документ "Перечень входных и выходных сигналов ПАЗ"
- Документ "Перечень сигналов взаимодействия РСУ и ПАЗ"
- Документ "Описание информационного обеспечения системы"
- Документ "Описание организации информационной базы"
- Документ "Описание систем классификации и кодирования"
- Документ "Описание массивов исторических данных (архивов)"
- Документ "Альбом документов и видеок кадров"
- Документ "Состав выходных данных (сигнализаций, сообщений)"
- Документ "Каталог баз данных"
- Документ "Инструкция по формированию и ведению базы данных"

- Требования к содержанию документов с решениями по Стандартному программному обеспечению
- Документ "Описание стандартного программного обеспечения"
- Документ "Методы и средства разработки (конфигурирования)"
- Требования к содержанию документов с решениями по Прикладному программному обеспечению
- Документ "Описание и логические схемы алгоритмов"
- Документ "Функциональные схемы автоматизации (P&IDs)"
- Документ "Блок-схемы алгоритмов РСУ"
- Документ "Блок-схемы алгоритмов ПАЗ"
- Документ "Детальная конфигурация функциональных блоков"
- Требования к содержанию документов с решениями по Организационному обеспечению
- Документ "Описание организационной структуры"
- Документ "Схема организационной структуры"
- Документ "Технологическая инструкция"
- Документ "Руководство пользователя"
- Сводные таблицы состава документации и распределения работ по стадиям и этапам создания АСУТП
- Образцы Приложений к Договору на разработку технорабочего проекта

2. Подготовить проект раздела документации в соответствии с заданным преподавателем номером варианта.

Таблица П2.4.1 -Варианты исходных данных

Номер варианта	Раздел документации
1.	Документ "Ведомость проекта"
2.	Документ "Пояснительная записка к проекту"
3.	Документ "Описание автоматизируемых функций"
4.	Документ "Описание постановки задач (комплекса задач)"
5.	Документ "Общее описание системы"
6.	Документ "Программа и методика испытаний (компонентов, комплексов средств автоматизации, подсистем, систем)"
7.	Документ "Ведомость эксплуатационных документов"
8.	Документ "Паспорт"
9.	Документ "Формуляр"
10.	Документ "Проектная оценка надежности системы"
11.	Требования к содержанию документов с решениями по Техническому} обеспечению
12.	Документ "Описание комплекса технических средств"
13.	Документ "План расположения оборудования АСУТП на объекте"
14.	Документ "Схема структурная комплекса технических средств"
15.	Документ "Спецификация оборудования"
16.	Документ "Планы расположения оборудования и проводок в ЩПУ"
17.	Документ "Чертеж общего вида системных шкафов и установки технических средств"
18.	Документ "Таблица внутрисистемных соединений и подключений"
19.	Документ "Таблица соединений кросс-система"
20.	Документ "Схемы питания и заземления"

Номер варианта	Раздел документации
21.	Документ "Схемы электрические принципиальные контуров измерения, регулирования, сигнализации и блокировок" (LoopDiagrams)
22.	Документ "Инструкция по эксплуатации и обслуживанию КТС"
23.	Документ "Схема соединения внешних проводок"
24.	Документ "Схема подключения внешних проводок"
25.	Требования к содержанию документов с решениями по Информационному обеспечению
26.	Документ "Перечень входных и выходных сигналов РСУ"
27.	Документ "Перечень входных и выходных сигналов ПАЗ"
28.	Документ "Перечень сигналов обмена РСУ и ПАЗ"
29.	Документ "Описание информационного обеспечения системы"
30.	Документ "Описание организации информационной базы"
31.	Документ "Описание систем классификации и кодирования"
32.	Документ "Описание массивов исторических данных (архивов)"
33.	Документ "Альбом документов и видеокадров"
34.	Документ "Состав выходных данных (сигнализаций, сообщений)"
35.	Документ "Каталог баз данных"
36.	Документ "Инструкция по формированию и ведению базы данных"
37.	Требования к содержанию документов с решениями по Стандартному программному обеспечению
38.	Документ "Описание стандартного программного обеспечения"
39.	Документ "Методы и средства разработки (конфигурирования)"
40.	Требования к содержанию документов с решениями по Прикладному программному обеспечению
41.	Документ "Описание и логические схемы алгоритмов"
42.	Документ "Функциональные схемы автоматизации (P&IDs)"
43.	Документ "Блок-схемы алгоритмов РСУ"
44.	Документ "Блок-схемы алгоритмов ПАЗ"
45.	Документ "Детальная конфигурация функциональных блоков"
46.	Требования к содержанию документов с решениями по Организационному обеспечению
47.	Документ "Описание организационной структуры"
48.	Документ "Схема организационной структуры"
49.	Документ "Технологическая инструкция"
50.	Документ "Руководство пользователя"

Задание 5 – «Состав и содержание технического задания на создание АСУ ТП».

1. Изучить теоретическую часть по теме практического занятия.

Перечень вопросов по теме практического занятия

- Титульный лист, общие сведения, назначение и цели создания Системы
- Характеристика объекта автоматизации
- Требования к Системе
- Требования к функциям, реализуемым Системой
- Требования к видам обеспечения
- Состав и содержание работ по созданию АСУТП
- Порядок контроля и приемки

- Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта к вводу АСУТП в действие
 - Требования к документированию
 - Источники разработки
 - Приложения, Лист «Составлено» и «Согласовано»
 - Программа и методика испытаний АСУТП
 - Назначение, цели создания, и функции АСУТП
 - Объект испытаний
 - Цель испытаний
 - Объем испытаний
 - Условия и порядок проведения испытаний⁹
 - Материально-техническое обеспечение испытаний
 - Метрологическое обеспечение испытаний
 - Оформление результатов испытаний
 - Процедура (методика) испытаний
 - Содержание организационно-распорядительных документов
 - Типовая форма Протокола организационного заседания комиссии
 - Типовая форма Протокола предварительных (или приемочных) испытаний
 - Образцы протоколов и отчетов по разделам Программы испытаний
 - АКТ Приемки АСУТП в опытную (промышленную) эксплуатацию
 - Программа и методика испытаний на площадке поставщика
 - Внутреннее тестирование поставщика
 - Объем испытаний в присутствии заказчика
 - Процедура (методика) испытаний
3. Подготовить проект раздела документации в соответствии с заданным преподавателем номером варианта.

Таблица П2.5.1 - Варианты исходных данных

Номер варианта	Раздел технического задания для проработки
1.	Титульный лист, общие сведения, назначение и цели создания Системы
2.	Характеристика объекта автоматизации
3.	Требования к Системе
4.	Требования к функциям, реализуемым Системой
5.	Требования к видам обеспечения
6.	Состав и содержание работ по созданию АСУТП
7.	Порядок контроля и приемки
8.	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта к вводу АСУТП в действие
9.	Требования к документированию
10.	Источники разработки
11.	Программа и методика испытаний АСУТП
12.	Назначение, цели создания, и функции АСУТП
13.	Объект испытаний
14.	Цель испытаний
15.	Объем испытаний
16.	Условия и порядок проведения испытаний ⁹
17.	Материально-техническое обеспечение испытаний

18.	Метрологическое обеспечение испытаний
19.	Оформление результатов испытаний
20.	Процедура (методика) испытаний
21.	Содержание организационно-распорядительных документов
22.	Типовая форма Протокола организационного заседания комиссии
23.	Типовая форма Протокола предварительных (или приемочных) испытаний
24.	Протоколы и отчеты по разделам Программы испытаний. АКТ Приемки АСУТП в опытную (промышленную) эксплуатацию
25.	Программа и методика испытаний на площадке поставщика
26.	Внутреннее тестирование поставщика
27.	Объем испытаний в присутствии заказчика
28.	Процедура (методика) испытаний

Приложение № 3

ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задание по контрольной работе, выполняемой студентами заочной формы обучения, предполагает в подготовке реферата. Реферат – это форма самостоятельной работы студентов. Написание реферата студентом рассматривается как творческое задание, выполняемое по учебной дисциплине, с целью самостоятельного приобретения студентом новых знаний и навыков чтения специальной литературы.

Тема выбирается согласно варианту (таблица ПЗ.1.1). Подготовка работы осуществляется студентом самостоятельно с использованием лекционного материала и учебной литературы.

Таблица ПЗ.1.1 – Темы рефератов

Вариант	Тема
1	Принципы и особенности конструктивного и логического построения промышленных компьютеров АСУ электростанции.
2	Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров АСУ электростанции.
3	Современные промышленные компьютеры АСУ электростанции.
4	Стандарт МЭК 61131 «Промышленные контроллеры».
5	Языки программирования программируемый логический контроллер АСУ электростанции.
6	Современный рынок программируемый логический контроллер АСУ электростанции.
7	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) электростанции.
8	Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИ АССО) электростанции.
9	Система мониторинга переходных электрических режимов электростанции.
10	Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ) электростанции.
11	Программно-технические комплексы средств создания АСУТП электростанции.
12	Типовые промышленные проводные и кабельные сетевые протоколы АСУ электростанции.
13	Современные тенденции развития сетевых технологий в АСУ ТП электростанции.
14	Система технологических обходов и осмотров оборудования электростанции - «Мобильный обходчик».
15	Устройства удаленного сбора данных и управления АСУ электростанции.
16	Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства АСУ электростанции.
17	Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса АСУ электростанции.
18	Рынок операторных панелей в России.
19	Панельные контроллеры и операторные панели на электростанциях.
20	Преобразователи частоты для управления двигателями на электростанциях.

21	Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ электростанции.
22	Технология стандарта ОРС в АСУ электростанции.
23	Диспетчерское управление и сбор данных. SCADA-системы АСУ электростанции.
24	Горизонтальная и вертикальная интеграция в АСУ электростанции.
25	Информационно-измерительных и информационно-вычислительных систем электростанций.
26	АСУТП как системообразующая структура энергоблока ТЭС.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СТАНЦИЯМИ»

- 1.1. Общие понятия об энергетической системе. Электростанции в энергетической системе России.
- 1.2. Требование к электроснабжению потребителей.
- 1.3. Иерархичность управления энергетическими системами.
- 1.4. Средства и системы управления энергетическими объектами.
- 1.5. Оперативно-диспетчерское управление энергетическими системами.
- 1.6. Общая структура и принципы управления электростанциями
- 1.7. Уровни автоматизированных систем управления предприятием.
- 1.8. Динамика развития информационно-измерительных и информационно-вычислительных систем ТЭС. Роль технико-экономические показатели ТЭС.
- 1.9. АСУ ТП как системообразующая структура энергоблока ТЭС.
- 1.10. Уровни автоматизированных систем управления предприятием
- 1.11. Базовые технические средства АСУ ТП.
- 1.12. Роль и место промышленных компьютеров и контроллеров в структуре систем управления.
- 1.13. Основные типы и классы промышленных компьютеров.
- 1.14. Принципы и особенности конструктивного и логического построения промышленных компьютеров.
- 1.15. Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров.
- 1.16. Виды, классификация промышленных контроллеров.
- 1.17. Архитектура свободно-программируемых контроллеров.
- 1.18. Стандарт МЭК 61131 «Промышленные контроллеры».
- 1.19. Критерии выбора промышленных контроллеров.
- 1.20. Состав и характеристики программно-технических комплексов средств создания АСУ ТП.
- 1.21. Классификация программно-технических комплексов.
- 1.22. Особенности выбора программно-технического комплекса.
- 1.23. Общие принципы построения цифровых промышленных сетей.
- 1.24. Типовые сетевые протоколы цифровых промышленных сетей.
- 1.25. Устройства связи с объектами (УСО). Общее назначение и классификация УСО.
- 1.26. Интеллектуальные датчики и исполнительные устройства.
- 1.27. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса. Операторные панели. Панельные контроллеры.
- 1.28. Горизонтальная и вертикальная интеграция в автоматизированных системах управления.
- 1.29. Стандарт OPC в автоматизированных системах управления.
- 1.30. SCADA-системы.