

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 12 » 04 2021 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

Б1.В.05 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
(наименование профиля)

бакалавр
квалификация

форма обучения очная, заочная

Нижекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:

доцент



Н.В.Лежнева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой



Матухина О.В.

Эксперт:

Руководитель ООП, ст. преподаватель каф. ИСТ



Амаева Л.А.

Перечень компетенций с указанием уровней их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенции				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практические Занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Тема 1-9	Не предусмотрены	Л. работа 1-4	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)
ОПК-5	Способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Тема 1-9	Не предусмотрены	Л. работа 1-4	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)
ПК-5	Способность участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим	Тема 1-9	Не предусмотрены	Л. работа 1-4	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)

	стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам					
ПК-14	Способность участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	<i>Тема 1-9</i>	<i>Не предусмотрен ы</i>	<i>Л. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>
ПК-15	Способность выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	<i>Тема 1-9</i>	<i>Не предусмотрен ы</i>	<i>Л. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>
ПК-16	Способность участвовать в организации мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, а	<i>Тема 1-9</i>	<i>Не предусмотрен ы</i>	<i>Л. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>

	также актуализации регламентирующей документации					
ПК-17	Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы	<i>Тема 1-9</i>	<i>Не предусмотрен ы</i>	<i>Л. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Текущий рейтинг			
Очная		Заочная	
Лаб. работа	Балл	Лаб. работа	Балл
Лаб. работа №1	9-13	Лаб. работа №1	4-6
Лаб. работа №2	9-13	Лаб. работа №2	4-6
Лаб. работа №3	9-13	Лаб. работа №3	4-6
Лаб. работа №4	9-13	Лаб. работа №4	4-6
Тестирование	0-3	Контрольная работа	20-28
		Тестирование	0-8
ИТОГО	36-60	ИТОГО	36-60
Экзаменационный рейтинг			
Вопрос			Балл
Экзаменационный вопрос № 1			7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)			3-4
вывод формул			3-4
правильность конечного результата			1-3
Экзаменационный вопрос № 2			7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)			3-4
вывод формул			3-5
правильность конечного результата			1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)			8-10
Дополнительный вопрос № 1			1-3
Дополнительный вопрос № 2			1-3
ИТОГО			24-40

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине.	Комплект экзаменационных билетов
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы лабораторных работ.
4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий для проведения итогового тестирования по дисциплине

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Экзаменационные вопросы по дисциплине Автоматизация технологических процессов и производств

1. Каскадные АСР. Принципы построения и функционирования. Примеры применения каскадных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
2. Методика расчета каскадных АСР. Примеры применения каскадных АСР.
3. Комбинированные АСР. Примеры построения и функционирования. Примеры применения комбинированных АСР при автоматизации технологических объектов отрасли.
4. Условия физической реализуемости комбинированных АСР. Примеры применения комбинированных АСР.
5. Типовая схема автоматизации процесса нагрева в кожухотрубчатых теплообменниках. Параметры контроля, регулирования, сигнализации. Используемые приборы и средства автоматизации.
6. Типовая схема автоматизации процесса нагрева. Двухконтурные АСР кожухотрубчатых теплообменников.
7. Типовая схема автоматизации процесса ректификации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
8. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Каскадные АСР процесса ректификации куба колонны. Используемые приборы и ТСА.
9. Постановка задачи на автоматизацию процесса ректификации. Комбинированные АСР процесса ректификации. Используемые приборы и ТСА.
10. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Каскадные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.
11. Трубчатые печи как сложные объекты автоматизации. Параметры контроля, регулирования, сигнализации и защиты. Комбинированные АСР трубчатых печей. Используемые приборы и средства автоматизации.
12. Регулирование температуры. Объекты (каналы) регулирования температуры и их особенности. АСР температуры (одно- и многоконтурные) и их техническая реализация. Примеры применения АСР температуры при автоматизации технологических процессов отрасли.
13. Типовая схема автоматизации процесса абсорбции. Параметры контроля, регулирования сигнализации, защиты. Используемые приборы и средства автоматизации.
14. Постановка задачи на автоматизацию процесса абсорбции. Каскадные и комбинированные АСР процесса абсорбции.
15. Что является движущей силой процесса абсорбции. Расположение рабочей и равновесной линий.
16. Автоматизация трубчатых реакторов. Особенности управления трубчатыми реакторами

как объектами с распределенными параметрами. АСР температуры в трубчатых реакторах и системы аварийной защиты.

17. Автоматическое регулирование давления и состава верха ректификационной колонны. Возможные варианты регулирования давления и состава в зависимости от конструктивных и технологических характеристик ректификационной колонны. Используемые приборы и средства автоматизации. Двухконтурные АСР давления.

18. Перекрестное регулирование температуры и уровня в кубе ректификационной колонны. Области применения такого регулирования.

19. Автоматическое регулирование верхней части ректификационной колонны с дефлегматором и конденсатором. АСР температуры и давления верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.

20. Постановка задачи по верху ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР верха колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.

21. Постановка задачи по кубу ректификационной колонны. Что является управляющим воздействием? Каскадные и комбинированные АСР куба колонны. Используемые приборы и средства автоматизации.

22. Регулирование расхода. Объекты (каналы) управления расхода и давления и их особенности. АСР расхода и давления. Их техническая реализация. Примеры применения АСР расхода и давления при автоматизации технологических процессов отрасли.

23. Автоматизация трубчатых печей. Защита трубчатых печей в предаварийных и аварийных ситуациях. Параметры защиты. Техническая реализация систем автоматической защиты.

24. Регулирование режима работы, нижней части ректификационной колонны (целевой продукт отбирается из куба колонны). АСР состава (температуры) в кубе колонны и АСР уровня. Используемые приборы и средства автоматизации.

25. Комбинированная АСР температуры куба ректификационной колонны (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированной АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.

26. Комбинированные АСР состава дистиллята ректификационных колонн (с учетом возмущения по расходу или составу сырья). Возможные варианты построения комбинированных АСР. Используемые приборы и средства автоматизации.

27. Автоматическое регулирование расхода и температуры питания ректификационных колонн. Каскадные АСР температуры питания. Используемые приборы и средства автоматизации.

28. Цель управления химическими реакторами. Классификация химических реакторов по тепловым характеристикам и тепловому режиму.

29. Химические реакторы с позиций задач управления. Гистерезисные явления в процессе эксплуатации химических реакторов.

30. Классификация химических реакторов в зависимости от гидродинамического процесса в реакторе. Наиболее распространенные схемы АСР температурного режима в химическом реакторе.

31. Схема стабилизации процесса сушки в барабанной сушилке. Цель управления процессом сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.

32. Процесс сушки с позиции задач управления. Схема многоконтурного регулирования процесса сушки. Используемые приборы и средства автоматизации.

33. Цель управления выпарной установкой. Основные контуры контроля и регулирования. Используемые приборы и средства автоматизации.

34. Процесс выпаривания. Схема многоконтурного регулирования процесса выпаривания. Используемые приборы и средства автоматизации.

35. Локальная система автоматизации. Этапы построения локальных систем автоматизации.

36. Выбор контролируемых и сигнализируемых величин.

37. Выбор регулируемых величин и каналов внесения регулирующих воздействий.

38. Типовой измерительный канал и типовые задачи первичной обработки информации в АСУ ТП.
39. Масштабирование и линеаризация результатов измерений.
40. Фильтрация измеряемых величин от помех в АСУ ТП. Алгоритмы фильтрации (сглаживания).
41. Коррекция показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных.
42. Экстраполяция и выбор частоты опроса датчиков технологических параметров в АСУ ТП.
43. Расчет действительных значений измеряемых величин по сигналам на входе в УВМ
44. Контроль достоверности и коррекция измерительных значений контролируемых величин. Алгоритмы при аппаратурном резервировании измерительных преобразователей. Алгоритмы, использующие связи между контролируемыми величинами.

Критерии оценки: Максимальное значение экзаменационного рейтинга равно 40 баллам, а минимальное - 24. В качестве критериев выбраны следующие:

Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-4
правильность конечного результата	1-3
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-5
правильность конечного результата	1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)	8-12
Дополнительный вопрос № 1	1-3
Дополнительный вопрос № 2	1-3
ИТОГО	24-40

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов».

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории «Лаборатория теории автоматического управления 2096В» кафедры без использования специального оборудования, а также в помещении учебной лаборатории «Лаборатория автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами 110В» с использованием специального программного и аппаратного обеспечения компании Yokogawa Electric, а также пилотной установки ректификации.

Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

Комплект лабораторных работ
по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»

Лабораторная работа №1
Исследование системы управления тепловым объектом

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР
4. Оформить отчет и защитить работу.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема теплового объекта (наглядный раздаточный материал)

Лабораторная работа №2
Автоматизация процесса ректификации

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.

2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР
4. Оформить отчет и защитить работу.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (действующая установка в ауд.110, наглядный материал).

Лабораторная работа №3

Исследование системы управления процессом абсорбции

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР
4. Оформить отчет и защитить работу.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Лабораторная работа №4

Автоматизация химических реакторов

Задание:

1. Анализ технологического процесса как объекта управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
2. Установление технологических параметров, подлежащих автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий
3. Каскадные и комбинированные АСР
4. Оформить отчет и защитить работу.

Исходные данные для выполнения лабораторной работы – упрощенная функциональная схема процесса ректификации (наглядный раздаточный материал).

Критерии оценки: Количество баллов, которое можно получить за лабораторную работу, представлено в табл.

Лабораторный практикум			
Очная		Заочная	
Лаб. работа	Балл	Лаб. работа	Балл
Лаб. работа №1	9-13	Лаб. работа №1	4-6
Лаб. работа №2	9-13	Лаб. работа №2	4-6
Лаб. работа №3	9-13	Лаб. работа №3	4-6
Лаб. работа №4	9-13	Лаб. работа №4	4-6
ИТОГО	36-52	ИТОГО	16-24

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Автоматизация технологических процессов и производств
(для заочной формы обучения)

Тема: Первичная обработка информации

Необходимо изучить следующие разделы и выполнить необходимые расчеты:

1. Определение частоты опроса датчиков технологических параметров;
2. Изучение алгоритмов коррекции показаний датчиков при отклонении условий измерения от нормальных;
3. Фильтрация измеряемых величин от помех;
4. Изучение алгоритмов контроля достоверности результатов измерения и диагностики полных и частичных отказов информационно-измерительных каналов;
5. Изучение алгоритмов контроля и управления в АСУТП: расчет действительных значений измеряемых величин в физических единицах измерения по кодам АЦП.

Необходимые исходные данные для проведения расчетов студенты получают у преподавателя из наглядно раздаточного материала. Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения на основе самостоятельного изучения рекомендованной литературы, с целью систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний.

Критерии оценки: При оценке результатов выполнения контрольной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов выполнения контрольной работы формирует текущий рейтинг $R^{тек}$. Максимальное значение количество баллов равно 28, а минимальное – 16. Критерии оценки представлены в табл.

Критерии оценки	Количество баллов
Корректность выполнения заданий	6-9
Правильность полученных результатов	6-9
Оформление отчета	6-9
Своевременность сдачи контрольной работы	2-4
ИТОГО	20-31

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»

Вариант №1

Часть I. Задания с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1.1 В автоматизированной системе управления человек выполняет следующие основные функции:

1. анализ текущего состояния производственного процесса;
2. передача, преобразование и обработка информации;
3. регулировка параметров производственного процесса;
4. обработка нештатных, аварийных ситуаций;
5. выработка и реализация управляющих воздействий на технологический объект управления.

1.2 Уровень ввода-вывода (I/O), включает в себя:

1. датчики;
2. промышленные контроллеры;
3. персональные компьютеры;
4. исполнительные механизмы;
5. серверы.

1.3 Обеспечение систем автоматизированного проектирования состоит из:

1. математического;
2. лингвистического;
3. технического;
4. организационного;
5. информационного.

1.4 Укажите отличительные особенности применения контроллеров на базе персонального компьютера (PC based control) в промышленности:

1. при нескольких входах и выходах объекта надо производить большой объем вычислений за достаточно малый интервал времени и нет необходимости в использовании жесткого малого времени цикла контроллера;
2. системная (промышленная) сеть, соединяющая "контроллеры и рабочие станции между собой;

3. реализуются функции управления отдельными агрегатами (многосвязного регулирования, оптимизации и т.д.), диспетчерского управления участками производства, учета и планирования производства в целом;

4. средства автоматизации работают в окружающей среде, не слишком отличающейся от условий работы обычных персональных компьютеров;

5. реализуемые контроллером функции целесообразнее в силу их нестандартности программировать не на одном из специальных технологических языков, а на обычном языке программирования высокого уровня типа C++, Pascal.

1.5 В распределенных маломасштабных системах управления (DCS, Smoller Scale) выполняются следующие функции:

1. контроль и управление;
2. оптимизация;
3. диспетчеризация;
4. планирование;
5. специальные функции.

1.6 Укажите основные направления развития программных и технических средств:

1. международная типизация и стандартизация отдельных программных и технических средств, повышающая их качественный уровень и облегчающая взаимодействие средств разных фирм;

2. диспетчеризация и планирование;

3. открытость программных и технических средств разных фирм друг к другу, унифицирующая их интерфейсы;

4. модульность построения отдельных средств, позволяющая производить сборку конкретных средств с индивидуальными свойствами из набора типовых (зачастую стандартизированных) модулей;

5. интеграция отдельных приборов, средств и комплексов автоматизации отдельных производственных объектов в единую систему управления производством.

1.7 Свойство открытости состоит в том, что пакет прикладных программ:

1. поддерживает собственные средства для программирования контроллера, средства визуализации станций оператора и протоколы взаимодействия системы управления с контроллером;

2. поддерживает совокупность интерфейсов и драйверов, позволяющих использовать пакет для широкого класса микропроцессорных контроллеров, систем и сетей передачи данных;

3. содержит специально разработанное программное обеспечение, которое не может быть применено в микропроцессорных системах других фирм;

4. содержит средства разработки новых интерфейсов и драйверов для микропроцессорных приборов и сетей;

5. позволяет расширять функциональные возможности систем в соответствии с заданиями на конкретные проекты - путем подключения программ пользователя.

1.8 Укажите, преимущества использования SCADA-программ по сравнению с непосредственным программированием операторских станций:

1. значительно сокращаются затраты труда и времени на разработку операторских станций;

2. практически исключается необходимость в привлечении высококвалифицированных программистов для разработки операторских станций, для этого достаточно квалификации специалиста по автоматизации производства и программиста средней квалификации;

3. поддерживается на высоком уровне качество созданных программ;

4. существенно повышается удобство работы оператора производства;

5. нет ни каких преимуществ в использовании SCADA-программ.

1.9 Перечислите основные функции автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП):

1. организационная;
2. методическая;
3. управляющая;
4. информационная;
5. вспомогательная.

1.10 В состав выходных данных сигнализаций и сообщений входит:

1. предупредительная сигнализация;
2. предаварийная сигнализация;
3. предполагаемые значения технологического параметра;
4. сообщения оператору процесса;
5. системные сообщения.

Часть II. Задания с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный ответ.

2.1 Интегрированные системы проектирования и управления (ИСПиУ) – это:

1. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
2. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
3. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений;
4. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека.

2.2 Уровень непосредственного управления реализуется на базе:

1. датчиков;
2. промышленных контроллеров;
3. серверов;
4. SCADA-систем;
5. персональных компьютеров.

2.3 Совокупность взаимодействующих и объединенных в одно целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, и передачи информации, а также средств реализации управляющих воздействий называется:

1. математическим обеспечением;
2. техническим обеспечением;
3. организационным обеспечением;
4. методическим обеспечением;
5. информационным обеспечением.

2.4 К какому классу микропроцессорных комплексов относится контроллер, если общее число входов/выходов такого контроллера обычно не превосходит десятков, а выполняемыми функциями являются либо достаточно сложная обработка измерительной информации с расчетом нескольких управляющих команд, либо расчеты по специализированным формулам, аргументами которых являются измеряемые величины:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);

2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.5 К какому классу микропроцессорных комплексов относится система, если отличительная особенность которой заключается: в несколько большем разнообразии модификаций контроллеров, развитой многоуровневой сетевой структурой, в "большей мощности центральных процессоров контроллеров, в широком использовании отдельных конструктивов удаленных блоков ввода/вывода, в более развитой и гибкой связи с полевыми приборами и с корпоративной сетью предприятия:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.6 Что является основой компьютерного решения задач управления на верхнем уровне управления производством:

1. информационная сеть;
2. промышленная (системная) сеть;
3. полевая сеть;
4. контроллер;
5. датчики и исполнительные механизмы.

2.7 Под стандартным механизмом доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров, основанного на технологии взаимодействия между приложениями *COM/DCOM* в рамках архитектуры «клиент-сервер», понимается:

1. интерфейс OLE;
2. протокол DDE;
3. архитектура ActiveX;
4. технология COM / DCOM;
5. интерфейс OPC.

2.8 Такие свойства SCADA- программ, как: наличие русифицированной версии; место, сроки и условия обучения пользователей работе со SCADA-программой, относятся к:

1. структурным особенностям SCADA-программ;
2. стоимостным характеристикам SCADA- программ;
3. данным о распространении и сопровождении SCADA-программы;
4. функциональным характеристикам SCADA- программ;
5. характеристикам открытости SCADA- программ.

2.9 Лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы, относятся к:

1. оперативному персоналу;
2. ремонтному персоналу;
3. эксплуатационному персоналу.

2.10 Какие окна предназначены для контроля за работой всего производства в целом и для получения доступа к более подробным окнам:

1. окна общего обзора;
2. окна настройки;
3. графические окна (мнемосхемы);
4. окна сообщений и сигнализаций;
5. окна регистрации пользователей.

Часть III. Задания на свободное конструирование ответов

3.1 Место интегрированной системы проектирования и управления в системе автоматизированного предприятия – ...

3.2 Уровень ввода-вывода (I/O), включает в себя – ...

3.3 Обобщенная структура обеспечения системы автоматизированного проектирования включает в себя ...

3.4 Под классом микропроцессорных комплексов – сетевой комплекс контроллеров (PLC, Network) понимается следующее...

3.5 Под классом микропроцессорных комплексов – полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale) понимается следующее...

3.6 Укажите основные направления развития программных и технических средств ...

3.7 Закрытые системы распределенных систем управления характеризуются тем, что ...

3.8 Какие основные функции операторских станций реального времени обеспечивают SCADA-программы: ...

3.9 Методическое и организационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...

3.10 Перечислите структурные единицы информации, определяющие взаимодействие технолога–оператора с системой: ...

Часть IV. Задания на упорядочивание ответов

Найдите соответствие между столбцами. Ответ запишите по результатам измененной нумерации второго столбца по отношению к первому.

4.1 Найдите соответствие:

ИСПиУ;

.

САПР;

.

АСУТП;

.

1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;
2. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
3. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
4. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной

степени выработку и принятие установленных человеком решений.

4.2 Найдите соответствие между названием уровня распределенной автоматизированной системы управления и его техническими средствами на данном уровне:

- | | | |
|---------------------------------------------------|----|------------------------------------|
| Уровень непосредственного управления; | 1. | IBM PC, SCADA-системы; |
| Уровень сбора данных и диспетчерского управления; | 2. | датчики, исполнительные механизмы; |
| Уровень управления производством. | 3. | промышленные контроллеры; |
| . | 4. | Серверы. |

4.3 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера:

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------|
| Локальный контроллер (PLC); | . | контроллер серии TSX Nano; |
| Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network); | 2. | контроллер серии Centum CS 3000; |
| Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale); | 3. | контроллер серии TSX Premium; |
| . | 4. | контроллер серии TSX Quantum. |

4.4 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера:

- | | | |
|------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------|
| Контроллер на базе PC; | 1. | контроллер серии Advantech; |
| Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network); | 2. | контроллер серии DeltaV; |
| Распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller Scale); | 3. | контроллер серии TSX Micro; |
| . | 4. | контроллер серии TSX Quantum. |

4.5 Найдите соответствие:

- | | | |
|------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническое обеспечение; | 1. | совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы; |
| Информационное обеспечение; | 2. | информация, характеризующая состояние технологического процесса, система классификации и кодирования технологической информации, массивов данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП; |
| Организационное обеспечение; | 3. | совокупность взаимодействующих и объединенных в одно целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, и передачи информации, а также средств реализации управляющих воздействий; |
| . | 4. | совокупность правил и предписаний, |

устанавливающих структуру АСУТП, функции и взаимодействие персонала, обслуживающего АСУТП.

4.6 Найдите соответствие между характеристиками:

- | | | |
|----------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fast Ethernet; | 1. | шинная топология, случайный метод доступа, скорость передачи данных - 100 Мбод; |
| · FDDI; | 2. | шинная топология, случайный метод доступа, длина от нескольких км до десятка км в зависимости от физической среды передачи информации, скорость передачи данных 10 Мбод; |
| · ATM; | 3. | топология - двойное кольцо, метод доступа передачи данных - временной маркер, скорость передачи данных - 100 Мбод; |
| · | 4. | шинная топология, метод доступа передачи данных - "точка к точке", скорость передачи данных -155 Мбод. |

4.7 Найдите соответствие:

- | | | |
|--------|----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| OPC; | 1. | стандартный интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации; |
| · DDE; | 2. | стандартный интерфейс общения программ; |
| · OLE; | 3. | стандартный межпрограммный протокол; |
| · | 4. | компонентная объектная технология. |

4.8 Найдите соответствие:

- | | | |
|-------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Характеристики | 1. | поддерживаемые интерфейсы межпрограммного взаимодействия, в том числе: обмена данными с приложениями - DDE; с базами данных - SQL/ODBC; объектные средства взаимодействия OLE, ActiveX; поддержка универсального промышленного интерфейса OPC; |
| · открытости SCADA-программ; | 2. | структурное строение пакета: модульность; реализация структуры клиент-сервер; наличие вариантов SCADA - программы, различающихся информационной мощностью; |
| · Функциональные характеристики SCADA-программ; | 3. | средства отображения: многообразие динамических изменений любых элементов мнемосхем, использование элементов мультипликации, многооконный экран; наличие библиотек «мастер-объектов» (Wizard; характеристики трендов реального времени (оперативных) и архивных (исторических); поддержка специальных клавиш оператора (горячие клавиши, сенсорные зоны, возможности функциональных клавиатур); |
| · Структурные особенности SCADA-программ; | 4. | минимальные и рекомендуемые требования к техническим характеристикам компьютера |

для реализации операторских; циклы ввода-вывода данных; циклы обновления данных на экранах станции.

4.9 Найдите соответствие:

- | | | |
|-------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оперативный персонал; | 1. | лица, обеспечивающие монтаж оборудования согласно разработанному заранее проекту; |
| · | | |
| Обслуживающий персонал; | 2. | лица, непосредственно не участвующий в функционировании системы, однако способный выполнить ремонт отказавших технических средств; |
| · | | |
| Ремонтный персонал; | 3. | лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы; |
| · | | |
| | 4. | лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями. |

4.10 Найдите соответствие:

- | | | |
|-------|----|---------------------------------------------------------------|
| TAL; | 1. | индикация состояния насоса; |
| · | | |
| РАНН; | 2. | регулирование расхода; |
| · | | |
| FC; | 3. | предупредительная сигнализация нижнего уровня по температуре; |
| · | | |
| NS | 4. | предварительная сигнализация верхнего уровня по давлению. |
| · | | |
| | 5. | индикация состояния задвижки |

Часть V. Задания на добавление слова в готовый ответ

Укажите на листе ответов, какое слово пропущено.

5.1 _____ - комплекс технических, программных и других средств, предназначенный для автоматизации различных процессов и работающий под управлением человека.

5.2 Применение готовых разработок и готовых программных и технических продуктов сторонних фирм, как частей своих разрабатываемых средств и систем называется _____.

5.3 Устройство для преобразования, поступающего информационного сигнала в то или иное физическое воздействие называется _____.

5.4 Совокупность взаимодействующих и объединенных в одно целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, и передачи информации, а также средств реализации управляющих воздействий называется _____.

5.5 Программное обеспечение, управляющее диспетчеризацией задач, распределением ресурсов, обработкой прерываний, вводом-выводом, интерфейсом пользователя, файловой системой и др. называется _____.

5.6 _____ - текстовый технологический язык программирования низкого уровня. Выглядит как типичный язык Ассемблера.

5.7 Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций, называются

5.8 _____ - переменная в базе данных реального времени, содержащая значение одного из технологических параметров, снимаемого с датчика или несущая дополнительную (служебную) информацию.

5.9 _____ – это соотношение, характеризующее качество функционирования технологических объектов управления (ТОУ) в целом и принимающая конкретное числовое значение в зависимости от используемых управляющих воздействий.

5.10 _____ - сигнализация, срабатывающая при достижении предельно допустимого значения параметра технологического процесса.

Вариант №2

Часть I. Задания с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1.1 Современные АСУТП выполняют следующие основные функции:

1. сбор информации от объекта управления;
2. сокращение запасов незавершенного производства;
3. передача, преобразование и обработка информации;
5. повышение уровня производства путем более полного и рационального использования производственных мощностей; трудовых, материальных и денежных ресурсов, сокращение сроков подгонки производства к выпуску новых изделий;
5. выработка и реализация управляющих воздействий на технологический объект управления.

1.2 На уровне непосредственного управления выполняется:

1. загрузка в промышленные контроллеры программ и данных из ЭВМ третьего уровня, уставки, обеспечивающие координацию и управление агрегатом по критериям оптимальности управления технологическим процессом в целом;
2. сбор первичной информации и реализация исполнительного воздействия;
3. диспетчерское наблюдение за технологическим процессом;
4. вывод на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации;
5. автоматическое управление технологическим процессом.

1.3 Обеспечение автоматизированной системы управления технологического процесса состоит из:

1. математического;
2. методического;
3. технического;
4. организационного;
5. информационного.

1.4 В локальных контроллерах (PLC) выполняются следующие функции:

1. контроль;
2. оптимизация;
3. диспетчеризация;
4. управление;

5. типизация

1.5 В полномасштабных распределенных системах управления (DCS, Full Scale) выполняются следующие функции:

1. контроль и управление;
2. оптимизация;
3. диспетчеризация и планирование;
4. аутсорсинг;
5. типизация и стандартизация

1.6 Укажите, какие сети по стандарту IEC 61158 признаны стандартными промышленными управляющими сетями:

1. Interbus;
2. Bitbus;
3. Foundation Fieldbus;
4. PROFIBUS;
5. Modbus.

1.7 Какие аппаратные средства могут быть использованы для организации взаимодействия с контроллерами:

1. COM – порты. Контроллеры подключаются, например, по протоколам RS-232, RS-422, RS-485;
2. LPT-порты. Контроллеры подключаются, например, по стандарту IEEE 1284;
3. Сетевые платы. Контроллеры снабжены, например, интерфейсным выходом на Ethernet;
4. SATA – интерфейс. Предлагается реализации, например, в по спецификациям ATA / ATAPI;
5. Вставные платы. Предлагается реализации, например, в стандартах ISA, PCI, CompactPCI.

1.8 Укажите, какие группы пользователь – сотрудники организаций применяют в своей деятельности SCADA-программы:

- 1 ни кто не использует;
- 2 промышленные предприятий, разрабатывающие и реконструирующие микропроцессорные системы управления производственными процессами;
- 3 проектные и наладочные фирмы, создающие и модернизирующие системы контроля и управления;
- 4 системные интеграторы, разрабатывающие эффективные программно-технические комплексы управления, использующие технические и программные средства разных изготовителей;
- 5 фирмы-разработчики микропроцессорных средств автоматизации управления.

1.9 Какие лица согласно штатному расписанию относятся к оперативному персоналу:

1. инженер-программист;
2. аппаратчик;
3. слесарь КИПиА;
4. технологи;
5. начальники смен.

1.10 Описание массивов исторических данных должно содержать:

1. наименование и обозначение архива;
2. наименование носителей информации;
3. оценку объема архива;
4. перечень реквизитов в порядке их следования в записях архива с указанием по каждому реквизиту, обозначения алфавита, длины в знаках и диапазона изменения (при необходимости), логических и семантических связей с другими реквизитами данной записи и другими записями архива;

5. предполагаемые значения технологического параметра.

Часть II. Задания с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный ответ.

2.1 Система автоматизированного проектирования (САПР) – это:

1. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
2. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;
3. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
4. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений.

2.2 На уровне ввода-вывода (I/O) решаются задачи:

1. сбора первичной информации и реализации исполнительных воздействий;
2. оперативной упорядоченной обработки первичной информации из цеха;
3. отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами;
4. вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации;
5. непосредственного автоматического управления технологическими процессами.

2.3 Совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы называется:

1. программным обеспечением;
2. техническим обеспечением;
3. организационным обеспечением;
4. методическим обеспечением;
5. информационным обеспечением.

2.4 К какому классу микропроцессорных комплексов относится контроллер, если он может иметь десятки входов/выходов от датчиков и исполнительных механизмов: их вычислительная мощность может быть разной (малые, средние и большие контроллеры): он реализует типовые функции обработки измерительной информации, логического управления, регулирования:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.5 К какому классу микропроцессорных комплексов относится система, если она выполняет функции контроля, управления, оптимизации, диспетчеризации и планирования:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);

5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.6 Согласно, какому стандарту сети ControlNet, PROFIBUS, P-Net, Foundation Fieldbus, SwiftNet, WorldFip, Interbus признаны стандартными промышленными управляющими сетями:

1. IEC 61158;
2. IEC 61131-3;
3. IEC 61508;
4. IEC 61511;
5. ГОСТ 34.601-90.

2.7 Под открытой архитектурой для разработки приложений клиент-сервер, базирующейся на объектно-ориентированной технологии OLE, понимается:

1. технология DCOM;
2. протокол DDE;
3. архитектура ActiveX;
4. технология COM;
5. интерфейс OPC.

2.8 Такие свойства SCADA- программ, как: фирма-разработчик; год первого выпуска и общий тираж (характеристика опыта фирмы, отработанности и популярности SCADA-программы); распространители в России и СНГ, относятся к:

1. структурным особенностям SCADA-программ;
2. стоимостным характеристикам SCADA- программ;
3. общим данным SCADA-программ;
4. функциональным характеристикам SCADA- программ;
5. характеристикам открытости SCADA- программ.

2.9 Лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями, относятся к:

1. оперативному персоналу;
2. ремонтному персоналу;
3. эксплуатационному персоналу.

2.10 Какие окна представляют собой графическое изображение основного технологического оборудования, средств КИП, и отображают структуру алгоритмов управления, и их состояние:

1. окна общего обзора;
2. окна настройки;
3. графические окна (мнемосхемы);
4. окна сообщений и сигнализаций;
5. окна регистрации пользователей.

Часть III. Задания на свободное конструирование ответов

3.1 Место интегрированной системы проектирования и управления в системе автоматизированного предприятия – ...

3.2 Непосредственное управление, служит для

3.3 Обобщенная структура обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя

3.4 Под классом микропроцессорных комплексов – контроллер на базе персонального компьютера (PC based control) понимается следующее...

3.5 Под классом микропроцессорных комплексов – распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller Scale) понимается следующее...

3.6 Укажите, какие сети согласно стандарту IEC 61158 признаны стандартными промышленными управляющими сетями ...

3.7 Открытые системы распределенных систем управления характеризуются тем, что ...

3.8 Перечислите функциональные характеристики SCADA-программ: ...

3.9 Описание информационного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...

3.10 Перечислите структурные единицы программного обеспечения АСУТП и их описание: ...

Часть IV. Задания на упорядочивание ответов

Найдите соответствие между столбцами. Ответ запишите по результатам измененной нумерации второго столбца по отношению к первому.

4.1 Найдите соответствие:

- | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИСПиУ;
. | 1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека; |
| САПР;
. | 2. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня; |
| АСУТП;
. | 3. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием; |
| | 4. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений. |

4.2 Найдите соответствие между названием уровня распределенной автоматизированной системы управления и его функциями:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень ввода / вывода (I / O);
. | 1. отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами; |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- | | | |
|---------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень сбора данных и диспетчерского управления; | 2. | непосредственного автоматического управления технологическими процессами с помощью промышленных контроллеров; |
| Уровень управления производством; | 3. | вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации; |
| Уровень непосредственного управления. | 4. | оперативной упорядоченной обработки первичной информации из цеха и передачи обработанной информации на уровень планирования ресурсов предприятия; |
| | 5. | сбор первичной информации и реализация исполнительных воздействий. |

4.3 Найдите соответствие:

- | | | |
|------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническое обеспечение; | 1. | прикладное программное обеспечение; операционная система; языки представления информации; |
| Математическое обеспечение; | 2. | устройства ввода / выходы, устройства оперативного взаимодействия с оператором, устройства хранения информации; |
| Организационное обеспечение; | 3. | технологические инструкции и регламенты, определяющие ведение технологического процесса; инструкции по эксплуатации; описание функциональной, организационной и технологической структур и другие документы аналогичного содержания; |
| | 4. | языки описания и манипулирования данными; языки описания алгоритмов управления; языки программирования. |

4.4 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и его выполняемыми функциями:

- | | | |
|----------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Локальный контроллер (PLC); | 1. | оптимизация, контроль, управление, специальные функции; |
| Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network); | 2. | контроль, управление; |
| Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale); | 3. | диспетчеризация, планирование, оптимизация, контроль, управление, специальные функции; |
| | 4. | контроль, управление, специальные функции. |

4.5 Найдите соответствие:

- | | | |
|------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Развитая сетевая структура; | 1. | наличие программных и технических средств построения ряда уровней управления производством: планирования, диспетчеризации, оперативного управления участками, динамического управления отдельными агрегатами; |
| Развитость верхнего уровня управления производством; | 2. | наличие всех трех уровней сетей (информационная, системная, полевая) с имеющимися вариантами сетей отдельных уровней; |

- Широта модификаций рабочих станций;
3. возможный выбор вариантов рабочих станций по мощности и назначению: стационарные и переносные пульта операторов технологических процессов, диспетчерские рабочие станции, контролирующие рабочие станции руководящего персонала, инженерные станции;
 4. наличие модификаций, различающихся мощностью основного микропроцессора, быстродействием, объемами памяти разного типа, возможностями резервирования, степенью защиты от неблагоприятных условий окружающей среды.

4.6 Найдите соответствие между названием операционной системы и ее характеристиками:

- | | | |
|----------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Windows NT; | 1. | минимальный объем памяти: ОЗУ -8 Мбайт, диск - 80 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbios; |
| Netware 4.1; | 2. | минимальный объем памяти: ОЗУ - 16 Мбайт, диск - 90 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbios, dhcp; |
| OS/2 LAN Server 4.0; | 3. | минимальный объем памяти: ОЗУ -8 Мбайт, диск -75 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbios; |
| | 4. | минимальный объем памяти: ОЗУ - 16 Мбайт, диск - 52 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, netbios. |

4.7 Найдите соответствие:

- | | | |
|----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COM; | 1. | технология Microsoft, предназначенная для разработки и поддержки меж программных и сетевых взаимодействий в среде Windows; |
| DCOM; | 2. | открытая архитектура для разработки приложений клиент-сервер. Базируется на объектно-ориентированной технологии <i>OLE</i> компании Microsoft; |
| ActiveX; | 3. | технология, предоставляющая возможность взаимодействия распределенных приложений по сети. Основана на архитектуре «клиент-сервер»; |
| | 4. | стандартный механизм доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров. |

4.8 Найдите соответствие:

- | | | |
|------|----|----------------------------------------|
| HMI; | 1. | графический интерфейс пользователя |
| GUI; | 2. | удаленное терминальное устройство; |
| RTU; | 3. | человеко-машинный интерфейс; |
| | 4. | программируемый логический контроллер. |

4.9 Найдите соответствие:

- | | | |
|-------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оперативный персонал; | 1. | лица, обеспечивающие монтаж оборудования согласно разработанному заранее проекту; |
| Обслуживающий персонал; | 2. | лица, непосредственно не участвующий в функционировании системы, однако способный выполнить ремонт отказавших технических средств; |
| Ремонтный персонал; | 3. | лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы; |
| | 4. | лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями. |

4.10 Найдите соответствие:

- | | | |
|---------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Окна общего обзора; | 1. | описывают параметры конкретного устройства/прибора/регулятора и дают возможность его настройки; |
| Графические окна; | 2. | отображают данные о ходе процесса во времени; |
| Окна регистрации хода процесса; | 3. | предназначены для контроля за работой всего производства в целом и для получения доступа к более подробным окнам; |
| | 4. | представляют собой графическое изображение основного технологического оборудования, средств КИП, и отображают структуру алгоритмов управления, и их состояние. |

Часть V. Задания на добавление слова в готовый ответ

Укажите на листе ответов, какое слово пропущено.

5.1 Программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня – это _____.

5.2 Организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений – это _____.

5.3 Применение готовых разработок и готовых программных и технических продуктов сторонних фирм, как частей своих разрабатываемых средств и систем называется _____.

5.4 _____ - часть технического обеспечения, конструктивно отделенная от основного блока компьютера. Представляют собой комплекс устройств для внешней (по отношению к центральному процессору) обработки данных, обеспечивающих подготовку, ввод, хранение, управление, защиту, вывод данных и передачу их на расстояние по каналам связи.

5.5 Совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы называется _____.

5.6 Комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку создания баз данных, централизованного управления и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии обработки данных называется _____.

5.7 _____ - технология Microsoft, предназначенная для разработки и поддержки меж программных и сетевых взаимодействий в среде Windows.

5.8 Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций, называются _____.

5.9 _____ - рабочее место оператора или специалиста любого профиля, оборудованное ЭВМ с широким набором устройств ввода-вывода информации и обеспечения человеко-машинного интерфейса.

5.10 _____ – сигнализация, срабатывающая при достижении предупредительного значения параметра технологического процесса.

Вариант №3

Часть I. Задания с выбором нескольких верных ответов

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных.

1.1 В автоматизированной системе управления человек выполняет следующие основные функции:

1. анализ текущего состояния производственного процесса;
2. передача, преобразование и обработка информации;
3. регулировка параметров производственного процесса;
4. обработка нештатных, аварийных ситуаций;
5. выработка и реализация управляющих воздействий на технологический объект управления.

1.2 Уровень сбора данных и диспетчерского управления реализуется на базе:

1. датчиков;
2. промышленных контроллеров;
3. персональных компьютеров;
4. SCADA-систем;
5. серверов.

1.3 К техническому обеспечению систем автоматизированного проектирования относятся:

1. устройства ввода / выходы;
2. операционная система;
3. устройства оперативного взаимодействия с оператором;
4. устройства хранения информации;
5. языки представления информации.

1.4 Укажите минимальный состав класса микропроцессорных комплексов – сетевой комплекс контроллеров (PLC, Network):

1. развитая многоуровневая сетевая структура;
2. ряд контроллеров;
3. несколько дисплейных рабочих станций операторов;
4. системная (промышленная) сеть, соединяющая "контроллеры и рабочие станции между собой;
5. сервер баз данных.

1.5 Укажите особенности класса распределенных систем управления, отличающие их других классов микропроцессорных средств управления:

1. развитая сетевая структура;
2. применение аутсорсинга;
3. развитость верхнего уровня управления производством;
4. средства автоматизации работают в окружающей среде, не слишком отличающейся от условий работы обычных персональных компьютеров;
5. широта модификаций рабочих станций.

1.6 Укажите, какие сети по стандарту IEC 61158 признаны стандартными промышленными управляющими сетями:

1. WorldFip;
2. CAN;
3. P-Net;
4. ControlNet;
5. SwiftNet.

1.7 Укажите основные свойства компонентов по технологии COM / DCOM:

1. компонент является скомпилированной, готовой к реализации программой;
2. компонент состоит из функциональной программы и интерфейса. Любая модификация функции, реализуемой компонентом, не затрагивает интерфейса, благодаря этому любое изменение компонента не нарушает его связи с другими компонентами;
3. компонент не может быть написан на любом языке программирования, так это может сказаться на его связях с другими компонентами;
4. компонент может быть написан на любом языке программирования, это не сказывается на его связях с другими компонентами;
5. компоненты могут находиться на одном компьютере или на разных узлах сети, это никак не сказывается на их взаимодействии.

1.8 Под структурными особенностями SCADA-программ понимается:

- 1 структурное строение пакета: модульность (возможность формировать функциональный состав операторских станций комбинацией составляющих SCADA-программу программных модулей);
- 2 реализация структуры клиент-сервер, типы реализуемых станций (в т.ч. без непосредственной связи с технологическим процессом через УСО или контроллеры);
- 3 языки и процедуры создания пользовательских алгоритмов обработки данных;
- 4 поддерживаемые интерфейсы межпрограммного взаимодействия, в том числе: обмена данными с приложениями - DDE; с базами данных - SQL/ODBC; объектные средства взаимодействия OLE, ActiveX; поддержка универсального промышленного интерфейса OPC;
- 5 наличие вариантов SCADA - программы, различающихся информационной мощностью (число входов-выходов); специальных станций в номенклатуре SCADA-программы - просмотра технологических данных и архивов (станций руководства) и архивных; специальных программных систем для обеспечения работы смежных уровней управления - непосредственного управления процессами, диспетчерского управления и др.

1.9 Какие лица согласно штатному расписанию относятся к обслуживающему персоналу:

1. инженер-электроник;
2. электрики;
3. слесарь КИПиА;
4. технологи;
5. начальник технологической установки.

1.10 Какие разделы должно содержать описание алгоритмов управления и защиты:

1. краткое описание технологического процесса;
2. описание функций противоаварийной защиты;
3. алгоритм решения;
4. результат решения;
5. стратегию управления (математическое описание).

Часть II. Задания с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный ответ.

2.1 Автоматизированная система управления предприятия (АСУП) – это:

1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека.;
2. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
3. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений;
4. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня.

2.2 На уровне сбора данных и диспетчерского управления решаются задачи:

1. сбора первичной информации и реализации исполнительных воздействий;
2. оперативной упорядоченной обработки первичной информации из цеха;
3. непосредственного автоматического управления технологическими процессами;
4. вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации;
5. отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами.

2.3 Под информацией, характеризующей состояние технологического процесса, системой классификации и кодирования технологической информации, массивов данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП понимается:

1. математическое обеспечение;
2. техническое обеспечение;
3. организационное обеспечение;
4. методическое обеспечение;
5. информационное обеспечение.

2.4 К какому классу микропроцессорных комплексов относится контроллер, если он выполняет некоторые специальные функции (формулы, аргументами которых являются измеряемые величины) и функции контроля и управления:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);

3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.5 К какому классу микропроцессорных комплексов относится система, если отличительная особенность которой заключается: в несколько большем разнообразии модификаций контроллеров, развитой многоуровневой сетевой структурой, в "большей мощности центральных процессоров контроллеров, в широком использовании отдельных конструктивов удаленных блоков ввода/вывода, в более развитой и гибкой связи с полевыми приборами и с корпоративной сетью предприятия:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.6 Согласно, какому стандарту определяется структура пяти технологических языков программирования (IL, SFC, FBD, ST, LD):

1. IEC 61158;
2. IEC 61131-3;
3. IEC 61508;
4. IEC 61511;
5. ГОСТ 34.601-90.

2.7 Под технологией, предоставляющей возможность взаимодействия распределенных приложений по сети, основанной на архитектуре «клиент-сервер», понимается:

1. технология DCOM;
2. протокол DDE;
3. архитектура ActiveX;
4. технология COM;
5. интерфейс OPC.

2.8 Такие свойства SCADA- программ, как: фирма-разработчик; год первого выпуска и общий тираж (характеристика опыта фирмы, отработанности и популярности SCADA-программы); распространители в России и СНГ, относятся к:

1. структурным особенностям SCADA-программ;
2. стоимостным характеристикам SCADA- программ;
3. общим данным SCADA-программ;
4. функциональным характеристикам SCADA- программ;
5. характеристикам открытости SCADA- программ.

2.9 Функции организации обеспечения производства и требуемой точности измерений при производстве продукции, автоматизации технологических процессов, противоаварийной защиты технологических процессов и технологического оборудования, относятся к:

1. начальнику ПТО;
2. главному инженеру;
3. главному метрологу;
4. главному энергетiku;
5. главному бухгалтеру.

2.10 Какие окна описывают параметры конкретного устройства/прибора/регулятора и дают возможность его настройки:

1. окна общего обзора;
2. окна настройки;
3. графические окна (мнемосхемы);
4. окна сообщений и сигнализаций;

5. окна регистрации хода процесса.

Часть III. Задания на свободное конструирование ответов

3.1 Место интегрированной системы проектирования и управления в системе автоматизированного предприятия –

3.2 SCADA - уровень (Supervisory Control and Data Acquisition - сбор данных и диспетчерское управление), предназначен для

3.3 Математическое обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...

3.4 Под классом микропроцессорных комплексов – локальный контроллер (PLC) понимается следующее...

3.5 Под развитой сетевой структурой класса распределенных систем управления понимается следующее...

3.6 Укажите, какие языки программирования согласно стандарту IEC 61131-3 признаны стандартными технологическими языками программирования...

3.7 Под компонентной объектной технологией COM / DCOM понимается ...

3.8 Перечислите характеристики открытости SCADA-программ: ...

3.9 Методическое и организационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...

3.10 Перечислите структурные единицы информации, определяющие взаимодействие технолога–оператора с системой: ...

Часть IV. Задания на упорядочивание ответов

Найдите соответствие между столбцами. Ответ запишите по результатам измененной нумерации второго столбца по отношению к первому.

4.1 Найдите соответствие:

ИСПиУ;

.

САПР;

.

АСУТП;

.

1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;
2. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
3. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
4. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных

человеком решений.

4.2 Найдите соответствие:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| SCADA-системы; | 1. DeltaV, Centum, Simatic, Apacs; |
| Промышленные контроллеры; | 2. Emerson, Endress&Hauser, Yokogawa, Метран; |
| Датчики и исполнительные механизмы. | 3. SAP, Oracle, BAAN; |
| | 4. DeltaV, Centum, WinCC, iFix. |
| | 5. ERP, MRP, MES. |

4.3 Найдите соответствие:

- | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Техническое обеспечение; | 1. совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы; |
| Информационное обеспечение; | 2. информация, характеризующая состояние технологического процесса, система классификации и кодирования технологической информации, массивов данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП; |
| Организационное обеспечение; | 3. совокупность взаимодействующих и объединенных в одно целое устройств получения, ввода, подготовки, обработки, хранения, регистрации, вывода, отображения, использования, и передачи информации, а также средств реализации управляющих воздействий; |
| | 4. совокупность правил и предписаний, устанавливающих структуру АСУТП, функции и взаимодействие персонала, обслуживающего АСУТП. |

4.4 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера:

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Локальный контроллер (PLC); | 1. контроллер серии TSX Nano; |
| Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network); | 2. контроллер серии Centum CS 3000; |
| Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale); | 3. контроллер серии TSX Premium; |
| | 4. контроллер серии TSX Quantum. |

4.5 Найдите соответствие:

- | | |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Широкий диапазон мощностей входящих в систему контроллеров; | 1. развитые сетевые SCADA-программы, имеющие модификации для различных уровней управления; |
| Современность программного обеспечения системы; | 2. наличие встроенных в контроллер и удаленных блоков ввода/вывода, рассчитанных на практически любые типы |

Разнообразие вариантов блоков ввода / вывода;	3.	датчиков и исполнительных механизмов; возможный выбор вариантов рабочих станций по мощности и назначению: стационарные и переносные пульта операторов технологических процессов, диспетчерские рабочие станции, контролирующие рабочие станции руководящего персонала, инженерные станции;
	4.	наличие модификаций, различающихся мощностью основного микропроцессора, быстродействием, объемами памяти разного типа, возможностями резервирования, степенью защиты от неблагоприятных условий окружающей среды.
4.6 Найдите соответствие: ИЕС 61158;	1.	стандарт системы электрические / электронные / программируемые электронные, связанные с функциональной безопасностью;
ИЕС 61131-3;	2.	стандарт на промышленную управляющую сеть;
ИЕС 61511;	3.	стандарт на технологические языки программирования контроллеров, рассчитанный на специалистов по автоматизации;
	4.	стандарт на систему безопасности, обеспечиваемая приборами для сектора обрабатывающей отрасли промышленности. Требования к структуре, определениям, системе и программному и аппаратному обеспечению.
4.7 Найдите соответствие: OPC;	1.	стандартный интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации;
DDE;	2.	стандартный интерфейс общения программ;
OLE;	3.	стандартный межпрограммный протокол;
	4.	компонентная объектная технология.
4.8 Найдите соответствие: Тренд;	1.	упорядоченная совокупность значений технологической переменной, каждое из которых записывается в память компьютера через определенный интервал времени;
Алармы;	2.	совокупность сигнальных устройств, изображений оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах, специальных панелях или выполненных на персональном компьютере;
Мнемосхема;	3.	файл, содержащий исполняемый код, который может вызываться Windows-приложением, к

которому подключена данная библиотека;
4. некоторое сообщение, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации, которая может привести к серьезным последствиям, и потому требующее его внимания и вмешательства.

4.9 Найдите соответствие:

- | | | |
|---------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оперативный персонал; | 1. | лица, обеспечивающие монтаж оборудования согласно разработанному заранее проекту; |
| · Обслуживающий персонал; | 2. | лица, непосредственно не участвующий в функционировании системы, однако способный выполнить ремонт отказавших технических средств; |
| · Ремонтный персонал; | 3. | лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы; |
| · | 4. | лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями. |

4.10 Найдите соответствие:

- | | | |
|---------|----|---------------------------------------------------------------|
| TAL; | 1. | индикация состояния насоса; |
| · РАНН; | 2. | регулирование расхода; |
| · FC; | 3. | предупредительная сигнализация нижнего уровня по температуре; |
| · NS | 4. | предварительная сигнализация верхнего уровня по давлению. |
| · | 5. | индикация состояния задвижки |

Часть V. Задания на добавление слова в готовый ответ

Укажите на листе ответов, какое слово пропущено.

5.1 Комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека – это _____.

5.2 Человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием _____ это _____.

5.3 Применение готовых разработок и готовых программных и технических продуктов сторонних фирм, как частей своих разрабатываемых средств и систем называется _____.

5.4 _____ – это преобразователь информации о некоторой физической величине в сигнал, чаще всего электрический, удобный для последующей передачи этой информации, ее использования и обработки в системах автоматического контроля и управления.

5.5 Под информацией, характеризующей состояние технологического процесса, системой классификации и кодирования технологической информации, массивов

данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП понимается _____.

5.6 Программное обеспечение, управляющее диспетчеризацией задач, распределением ресурсов, обработкой прерываний, вводом-выводом, интерфейсом пользователя, файловой системой и др. называется _____.

5.7 _____ - открытая архитектура для разработки приложений клиент-сервер. Базируется на объектно-ориентированной технологии *OLE* компании Microsoft.

5.8 Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций, называются _____.

5.9 Совокупность сигнальных устройств, изображений оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах, специальных панелях или выполненных на персональном компьютере называется _____.

5.10 _____ - программы, используемые в ходе разработки, корректировки или развития других программ: редакторы, отладчики, вспомогательные системные программы, графические пакеты и др.

Вариант №4

Часть I. Задания с выбором нескольких верных ответов

1.1 Современные АСУТП выполняют следующие основные функции:

1. сбор информации от объекта управления;
2. сокращение запасов незавершенного производства;
3. передача, преобразование и обработка информации;
4. повышение уровня производства путем более полного и рационального использования производственных мощностей; трудовых, материальных и денежных ресурсов, сокращение сроков подгонки производства к выпуску новых изделий;
5. выработка и реализация управляющих воздействий на технологический объект управления.

1.2 На уровне управления производством решаются задачи:

1. передачи обработанной информации на уровень планирования ресурсов предприятия;
2. оперативной упорядоченной обработки первичной информации из цеха;
3. отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами;
4. сбора первичной информации и реализации исполнительных воздействий;
5. непосредственного автоматического управления технологическими процессами.

1.3 К математическому обеспечению систем автоматизированного проектирования относятся:

1. прикладное программное обеспечение;
2. операционная система;
3. устройства оперативного взаимодействия с оператором;
4. устройства хранения информации;
5. языки представления информации.

1.4 Укажите отличительные особенности применения контроллеров на базе персонального компьютера (PC based control) в промышленности:

6. при нескольких входах и выходах объекта надо производить большой объем вычислений за достаточно малый интервал времени и нет необходимости в использовании жесткого малого времени цикла контроллера;

7. системная (промышленная) сеть, соединяющая "контроллеры и рабочие станции между собой;

8. реализуются функции управления отдельными агрегатами (многосвязного регулирования, оптимизации и т.д.), диспетчерского управления участками производства, учета и планирования производства в целом;

9. средства автоматизации работают в окружающей среде, не слишком отличающейся от условий работы обычных персональных компьютеров;

10. реализуемые контроллером функции целесообразнее в силу их нестандартности программировать не на одном из специальных технологических языков, а на обычном языке программирования высокого уровня типа C++, Pascal.

1.5 Укажите особенности класса распределенных систем управления, отличающие их других классов микропроцессорных средств управления:

1. современность программного обеспечения системы;

2. широкий диапазон мощностей входящих в систему контроллеров;

3. применение аутсорсинга;

4. разнообразие вариантов блоков ввода / вывода;

5. системная (промышленная) сеть, соединяющая "контроллеры и рабочие станции между собой.

1.6 Укажите, какие сети являются наиболее распространенными, но не стандартными промышленными управляющими сетями:

1. Modbus;
2. CAN;
3. P-Net;
4. Bitbus;
5. SwiftNet.

1.7 Укажите, какие три вида обмена определяет стандартный интерфейс общения программ - OLE:

1. архивирование объекта;
2. копирование объекта;
3. внедрение объекта;
4. связывание объекта;
5. удаление объекта.

1.8 Укажите, преимущества использования SCADA-программ по сравнению с непосредственным программированием операторских станций:

6. значительно сокращаются затраты труда и времени на разработку операторских станций;

7. практически исключается необходимость в привлечении высококвалифицированных программистов для разработки операторских станций, для этого достаточно квалификации специалиста по автоматизации производства и программиста средней квалификации;

8. поддерживается на высоком уровне качество созданных программ;
9. существенно повышается удобство работы оператора производства;
10. нет ни каких преимуществ в использовании SCADA-программ.

1.9 Какие функции реализует персонал сектора АСУТП:

1. техническое обслуживание, ремонт и замена приборов в процессе эксплуатации;
2. установка и сопровождение программного обеспечения;
3. обслуживание и профилактика источников бесперебойного питания;

4. проверка и тестирование программного обеспечения;
5. контроль за качеством выпускаемой продукции.

1.10 В стратегии управления (математическом описании) при описании алгоритма управления и защиты приводится:

1. пошаговое описание логики алгоритма и способа формирования результатов решения с указанием последовательности выполнения функциональных блоков или шагов, расчетных или логических формул, используемых в алгоритме;
2. описание связей между частями и операциями алгоритма;
3. перечень принятых допущений и оценки соответствия принятой стратегии управления реальному процессу (объекту) в различных режимах и условиях работы (например, стационарные режимы, режимы пуска и остановки агрегатов, аварийные ситуации и т. д.);
4. математическое описание ("модель") процесса (объекта);
5. сведения о результатах научно-исследовательских работ, если они использованы для разработки алгоритма.

Часть II. Задания с выбором одного верного ответа

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный ответ.

2.1 Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) – это:

1. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
2. организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений;
3. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;
4. человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием.

2.2 Уровень управления производством реализуется на базе:

1. исполнительных механизмов;
2. промышленных контроллеров;
3. персональных компьютеров;
4. SCADA-систем;
5. серверов.

2.3 Совокупность правил и предписаний, устанавливающих структуру АСУТП, функции и взаимодействие персонала, обслуживающего АСУТП называется:

1. математическим обеспечением;
2. техническим обеспечением;
3. организационным обеспечением;
4. методическим обеспечением;
5. информационным обеспечением.

2.4 К какому классу микропроцессорных комплексов относится контроллер, если общее число входов/выходов такого контроллера обычно не превосходит десятков, а выполняемыми функциями являются либо достаточно сложная обработка измерительной информации с расчетом нескольких управляющих команд, либо расчеты по специализированным формулам, аргументами которых являются измеряемые величины:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.5 К какому классу микропроцессорных комплексов относится система, если она выполняет функции контроля, управления, оптимизации, диспетчеризации и планирования:

1. сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);
2. локальные контроллеры (PLC);
3. контроллеры на базе персональных компьютеров (PC based control);
4. полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);
5. распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller scale).

2.6 К какой промышленной сети относятся следующие параметры: длина шины до 1.5 км; скорость передачи данных -1.2 Кбита/сек; число приборов, которые можно подсоединить к одной шине обычно до 8-ми приборов:

1. Modbus;
2. HART -протокол;
3. Foundation Fieldbus;
4. Profibus;
5. Bitbus.

2.7 Под стандартным механизмом доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров, основанного на технологии взаимодействия между приложениями COM/DCOM в рамках архитектуры «клиент-сервер», понимается:

1. интерфейс OLE;
2. протокол DDE;
3. архитектура ActiveX;
4. технология COM / DCOM;
5. интерфейс OPC.

2.8 Такие свойства SCADA- программ, как: наличие русифицированной версии; место, сроки и условия обучения пользователей работе со SCADA-программой, относятся к:

1. структурным особенностям SCADA-программ;
2. стоимостным характеристикам SCADA- программ;
3. данным о распространении и сопровождении SCADA-программы;
4. функциональным характеристикам SCADA- программ;
5. характеристикам открытости SCADA- программ.

2.9 Лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы, относятся к:

1. оперативному персоналу;
2. ремонтному персоналу;
3. эксплуатационному персоналу.

2.10 Какие окна отображают данные о ходе процесса во времени:

1. окна общего обзора;
2. окна настройки;
3. графические окна (мнемосхемы);
4. окна сообщений и сигнализаций;
5. окна регистрации хода процесса.

Часть III. Задания на свободное конструирование ответов

- 3.1 Место интегрированной системы проектирования и управления в системе автоматизированного предприятия – ...**
- 3.2 Уровень управления производством MES (Manufacturing Execution System) – это ...**
- 3.3 Техническое обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...**
- 3.4 Под классом микропроцессорных комплексов – сетевой комплекс контроллеров (PLC, Network) понимается следующее...**
- 3.5 Под широким диапазоном мощностей входящих в систему контроллеров класса распределенных систем управления понимается следующее...**
- 3.6 Кратко перечислите основные этапы рациональной методики конкурсов по выбору средств и систем автоматизации и их основные особенности: ...**
- 3.7 Под стандартной архитектурой ActiveX понимается ...**
- 3.8 Перечислите стоимостные характеристики SCADA-программ – цены: ...**
- 3.9 Описание информационного обеспечения автоматизированной системы управления технологическим процессом включает в себя ...**
- 3.10 Перечислите структурные единицы программного обеспечения АСУТП и их описание: ...**

Часть IV. Задания на упорядочивание ответов

Найдите соответствие между столбцами. Ответ запишите по результатам измененной нумерации второго столбца по отношению к первому.

4.1 Найдите соответствие:

- | | | |
|--------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИСПиУ; | 1. | комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека; |
| . | 2. | программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня; |
| САПР; | 3. | человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием; |
| . | 4. | организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений. |
| АСУТП; | | |
| . | | |

4.2 Найдите соответствие:

- | | | |
|---------|----|----------------------------------------|
| Датчик; | 1. | преобразователь информации о некоторой |
|---------|----|----------------------------------------|

.	физической величине в сигнал, чаще всего электрический, удобный для последующей передачи этой информации, ее использования и обработки в системах автоматического контроля и управления;
Контроллер;	2. программа, управляющая некоторым аппаратным блоком, например, устройством сбора данных или портом ввода-вывода;
.	3. это электронное устройство с программным управлением и расширенными аппаратными возможностями измерения, управления и связи;
Исполнительный механизм;	4. устройство для преобразования поступающего информационного сигнала в то или иное физическое воздействие;
SCADA.	5. Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций.
.	

4.3 Найдите соответствие:

1 Техническое обеспечение;	1. прикладное программное обеспечение; операционная система; языки представления информации;
2 Математическое обеспечение;	2. устройства ввода / выходы, устройства оперативного взаимодействия с оператором, устройства хранения информации;
3 Организационное обеспечение;	3. технологические инструкции и регламенты, определяющие ведение технологического процесса; инструкции по эксплуатации; описание функциональной, организационной и технологической структур и другие документы аналогичного содержания;
.	4. языки описания и манипулирования данными; языки описания алгоритмов управления; языки программирования.

4.4 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и его выполняемыми функциями:

Локальный контроллер (PLC);	1. оптимизация, контроль, управление, специальные функции;
.	2. контроль, управление;
Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network);	3. диспетчеризация, планирование, оптимизация, контроль, управление, специальные функции;
Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale);	4. контроль, управление, специальные функции.

4.5 Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера:

Контроллер на базе PC;	1. контроллер серии Advantech;
.	
Сетевые комплексы контроллеров	2. контроллер серии DeltaV;

- (PLC, Network);
- Распределенные маломасштабные системы управления (DCS, Smoller Scale);
- контроллер серии TSX Micro;
- контроллер серии TSX Quantum.

4.6 Найдите соответствие между названием полевой шины и ее характеристиками:

- | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| · HART-протокол; | 1. длина шины до 1.5 км; скорость передачи данных -1.2 Кбита/сек; число приборов, которые можно подсоединить к одной шине обычно до 8-ми приборов; |
| · Foundation Fieldbus; | 2. длина шины до 1 км; скорость передачи информации по сети – 19,2 Кбит/сек; число приборов, подключаемых к сети до 247; метод доступа к сети «ведущий/ведомый»; |
| · Profibus; | 3. длина шины до 1.5 км; скорость передачи информации по сети - 31.25 Кбит/сек; число приборов, подключаемых к сети до 32; метод доступа к сети «ведущий/ведомый»; |
| | 4. длина шины до 9,6 км; скорость передачи информации по сети - 1500 Кбит/сек; число приборов, подключаемых к сети до 127; метод доступа к сети «ведущий/ведомый». |

4.7 Найдите соответствие:

- | | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| · COM; | 1. технология Microsoft, предназначенная для разработки и поддержки меж программных и сетевых взаимодействий в среде Windows; |
| · DCOM; | 2. открытая архитектура для разработки приложений клиент-сервер. Базируется на объектно-ориентированной технологии <i>OLE</i> компании Microsoft; |
| · ActiveX; | 3. технология, предоставляющая возможность взаимодействия распределенных приложений по сети. Основана на архитектуре «клиент-сервер»; |
| | 4. стандартный механизм доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров. |

4.8 Найдите соответствие:

- | | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| · Характеристики открытости SCADA-программ; | 1. поддерживаемые интерфейсы межпрограммного взаимодействия, в том числе: обмена данными с приложениями - DDE; с базами данных - SQL/ODBC; объектные средства взаимодействия OLE, ActiveX; поддержка универсального промышленного интерфейса OPC; |
| · Функциональные характеристики SCADA-программ; | 2. структурное строение пакета: модульность; реализация структуры клиент-сервер; наличие вариантов SCADA - программы, различающихся информационной мощностью; |

Структурные особенности SCADA-программ;

3. средства отображения: многообразие динамических изменений любых элементов мнемосхем, использование элементов мультипликации, многооконный экран; наличие библиотек «мастер-объектов» (Wizard; характеристики трендов реального времени (оперативных) и архивных (исторических); поддержка специальных клавиш оператора (горячие клавиши, сенсорные зоны, возможности функциональных клавиатур);
4. минимальные и рекомендуемые требования к техническим характеристикам компьютера для реализации операторских; циклы ввода-вывода данных; циклы обновления данных на экранах станции.

4.9 Найдите соответствие:

Оперативный персонал;

Обслуживающий персонал;

Ремонтный персонал;

1. лица, обеспечивающие монтаж оборудования согласно разработанному заранее проекту;
2. лица, непосредственно не участвующий в функционировании системы, однако способный выполнить ремонт отказавших технических средств;
3. лица, непосредственно участвующие в принятии решений по процессу управления и в выполнении функций системы;
4. лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями.

4.10 Найдите соответствие:

Окна общего обзора;

Графические окна;

Окна регистрации хода процесса;

1. описывают параметры конкретного устройства/прибора/регулятора и дают возможность его настройки;
2. отображают данные о ходе процесса во времени;
3. предназначены для контроля за работой всего производства в целом и для получения доступа к более подробным окнам;
4. представляют собой графическое изображение основного технологического оборудования, средств КИП, и отображают структуру алгоритмов управления, и их состояние.

Часть V. Задания на добавление слова в готовый ответ

Укажите на листе ответов, какое слово пропущено.

5.1 _____ - комплекс технических, программных и других средств, предназначенный для автоматизации различных процессов и работающий под управлением человека.

5.2 _____ - совокупность управляемого объекта и автоматических измерительных и управляющих устройств, функционирующая без участия человека (кроме этапов запуска и наладки системы).

5.3 Применение готовых разработок и готовых программных и технических продуктов сторонних фирм, как частей своих разрабатываемых средств и систем называется ... _____.

5.4 _____ – программа, которая оказывает некоторые услуги другим программам (клиентам) или компьютер, который оказывает некоторые услуги другим компьютерам, подключенным к нему через сеть.

5.5 Совокупность правил и предписаний, устанавливающих структуру АСУТП, функции и взаимодействие персонала, обслуживающего АСУТП называется _____.

5.6 Комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку создания баз данных, централизованного управления и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии обработки данных _____.

5.7 _____ - технология, предоставляющая возможность взаимодействия распределенных приложений по сети. Основана на архитектуре «клиент-сервер».

5.8 Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных _____ операторских _____ станций, _____ называются _____.

5.9 _____ - это некоторое сообщение, предупреждающее оператора о возникновении определенной ситуации, которая может привести к серьезным последствиям, и потому требующее его внимания и вмешательства.

5.10 _____ - сигнализация, срабатывающая при достижении предельно допустимого значения параметра технологического процесса.

Критерии оценки

При оценке результатов выполнения тестовых заданий в рамках дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов тестирования формирует текущий рейтинг $R_{\text{тек}}$. Максимальное значение оценки равно 8 б. Тест считается пройденным, если студент получил за него не менее – 5 б.

Критерии оценки представлены в табл.

Критерии оценки тестирования	Количество баллов
Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов	0-2
Часть II. Задание с выбором одного верного ответа	0-2
Часть III. Задание на свободное конструирование ответов	0-1
Часть IV. Задание на упорядочение ответов	0-1
Часть V. Задание с пропуском слова	0-2
ИТОГО	0-8