

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

« 30 » 05 2022 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 заочная**

Нижнекамск, 2022 г.

Составитель ФОС:

доцент



Н.В. Лежнева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.04.2022 г. № 8


Зав. кафедрой



О.В. Матухина

Эксперт:

Ответственный за ООП, разработчик учебного плана  
к.т.н, доцент каф. ИСТ



Н.В. Лежнева

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Индикаторы достижения компетенции:

УК-11.1 Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции,

УК-11.2 Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям,

Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону

Компетенция:

ПК-2 Способен осуществлять контроль ввода в действие и эксплуатации автоматизированных систем

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-2.1 Знает основы метрологического обеспечения и технического контроля, методы и способы контроля ввода в действие и эксплуатации автоматизированных систем управления и их компонентов;

ПК-2.2 Умеет организовывать работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, выявлять недостатки в работе метрологического оборудования и принимать меры к устранению этих недостатков;

ПК-2.3 Владеет навыками 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 также актуализации регламентирующей документации.

Компетенция:

ПК-4 Способен аккумулировать отечественный и зарубежный опыт, осуществлять сбор и анализ научно-технической информации при предпроектном обследовании технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления технологическими процессами, составлять отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 Знает основы классификации и поиска научно-технической и патентной информации, системного анализа, математического и компьютерного моделирования объектов автоматизации и управления ,

ПК-4.2 Умеет выполнять работы по моделированию технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством,

ПК-4.3 Владеет навыками проведения исследований автоматизируемого объекта и подготовки технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности

<b><i>Индикаторы</i></b>	<b><i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i></b>	<b><i>Наименование оценочного</i></b>
--------------------------	---	---------------------------------------

<i>достижения компетенции</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия, лабораторный практикум</i>	<i>Лабораторные занятия</i>	<i>Курсовой проект (работа)</i>	<i>средства</i>
УК-11.1	<i>Тема 1- Тема 9</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
УК-11.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
УК-11.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-2.1	<i>Тема 1- Тема 9</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-2.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-2.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.1	<i>Тема 1- Тема 9</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-4</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<b>Текущий рейтинг</b>	
	Балл
Лаб. работа №1	4-6
Лаб. работа №2	4-6
Лаб. работа №3	4-6
Лаб. работа №4	4-6
Контрольная работа	20-31
Тестирование	0-5
<b>ИТОГО</b>	<b>36-60</b>
<b>Экзаменационный рейтинг</b>	
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
<b>ИТОГО</b>	<b>24-40</b>

### *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 вводе 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.

<b>Лабораторный практикум</b>	
Лабораторная работа	Балл
№1	4-6
№2	4-6
№3	4-6
№4	4-6
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

**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 разрабатываемой 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 управле- 1. IBM PC, SCADA-системы;

- ния;
  - Уровень сбора данных и диспетчерского управления;
  - Уровень управления производством.
  -
2. датчики, исполнительные механизмы;
  3. промышленные контроллеры;
  4. Серверы.

**4.3 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.    |

**4.4 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 названием типа магистрали и ее 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.
<b>4.7</b>	<b>Найдите соответствие:</b>	
	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.
<b>4.8</b>	<b>Найдите соответствие:</b>	
	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.
<b>4.9</b>	<b>Найдите соответствие:</b>	
	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 техниче-

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. предаварийная 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 работающих 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 разра-

ботанной 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;<br>. | 1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;   |
| САПР;<br>.  | 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;<br>. | 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);<br>.                   | 1. отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами; |
| Уровень сбора данных и диспетчерского управления;<br>. | 2. непосредственного автоматического управления технологическими процессами с помощью промышленных контроллеров;                   |
| Уровень управления производством;<br>.                 | 3. вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации;   |
| Уровень непосредственного управления.<br>.             | 4. оперативной упорядоченной обработки первичной информации из цеха и передачи обработанной информации на уровень планирова-       |

5. ния ресурсов предприятия;  
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 пульты 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 устрой- |
|---------------------|----|---|

- ства/прибора/регулятора и дают возможность его настройки;
- Графические окна; 2. отображают данные о ходе процесса во времени;
- Окна регистрации хода 3. предназначены для контроля за работой всего производства в целом и для получения доступа к более подробным окнам;
- процесса; 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;<br>. | 1. комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека;   |
| САПР;<br>.  | 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;<br>. | 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;<br>.                      | 1. DeltaV, Centum, Simatic, Apacs;            |
| Промышленные контроллеры;<br>.           | 2. Emerson, Endress&Hauser, Yokogawa, Метран; |
| Датчики и исполнительные механизмы.<br>. | 3. SAP, Oracle, BAAN;                         |
|  | 4. DeltaV, Centum, WinCC, iFix.               |
|  | 5. ERP, MRP, MES.                             |

##### **4.3 Найдите соответствие:**

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Техническое обеспечение;<br>.    | 1. совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы; |
| Информационное обеспечение;<br>. | 2. информация, характеризующая состояние технологического процесса, система классификации и кодирования технологической ин-  |

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 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 датчиков и исполнительных механизмов;  |
| Разнообразие вариантов блоков ввода / вывода;               | 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:**

- |              |  |
|--------------|--|
| IEC 61158;   | 1. стандарт системы электрические / электронные / программируемые электронные, связанные с функциональной безопасностью; |
| IEC 61131-3; | 2. стандарт на промышленную управляющую сеть;  |
| IEC 61511;   | 3. стандарт на технологические языки програм-  |

.	мирования контроллеров, рассчитанный на специалистов по автоматизации;
4.7 Найдите соответствие:	4. стандарт на систему безопасности, обеспечиваемая приборами для сектора обрабатывающей отрасли промышленности. Требования к структуре, определениям, системе и программному и аппаратному обеспечению.
OPC;	1. стандартный интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации;
.	2. стандартный интерфейс общения программ;
DDE;	3. стандартный межпрограммный протокол;
.	4. компонентная объектная технология.
OLE;	
.	
4.8 Найдите соответствие:	
Тренд;	1. упорядоченная совокупность значений технологической переменной, каждое из которых записывается в память компьютера через определенный интервал времени;
.	2. совокупность сигнальных устройств, изображений оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах, специальных панелях или выполненных на персональном компьютере;
Алармы;	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.
Мнемосхема;	
.	
4.9 Найдите соответствие:	
Оперативный 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;
Обслуживающий 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.
Ремонтный персонал;	
.	
4.10 Найдите соответствие:	
TAL;	1. индикация состояния насоса;
.	2. регулирование расхода;
РАНН;	

FC;

NS

3. предупредительная сигнализация нижнего уровня по температуре;
4. предаварийная 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 челове-

ком 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

САПР;	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;
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:

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;
.	2. программа, управляющая некоторым аппаратным блоком, например, устройством сбора данных или портом ввода-вывода;
Контроллер;	3. это электронное устройство с программным управлением и расширенными аппаратными возможностями измерения, управления и связи;
.	4. устройство для преобразования поступающего информационного сигнала в то или иное физическое воздействие;
Исполнительный механизм;	5. Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций.
SCADA.	
.	

#### 4.3 Найдите соответствие:

1 Техническое обеспечение;	1. прикладное программное обеспечение; операционная система; языки представления информации;
.	2. устройства ввода / выходы, устройства оперативного взаимодействия с оператором, устройства хранения информации;
2 Математическое обеспечение;	3. технологические инструкции и регламенты, определяющие ведение технологического процесса; инструкции по эксплуатации; опи-
.	
3 Организационное обеспечение;	
.	

сание 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 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. |

**4.6 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-                                      |

- ActiveX;
3. ориентированной технологии *OLE* компании Microsoft;
  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;   | 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 устрой- |
|---------------------|----|---|

- Графические окна;
- Окна регистрации хода процесса;
- ства/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 5 б. Тест считается пройденным, если студент получил за него не менее – 3 б.

Критерии оценки представлены в табл.

<b>Критерии оценки тестирования</b>	<b>Количество баллов</b>
Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов	0-1
Часть II. Задание с выбором одного верного ответа	0-1
Часть III. Задание на свободное конструирование ответов	0-1
Часть IV. Задание на упорядочение ответов	0-1
Часть V. Задание с пропуском слова	0-1
<b>ИТОГО</b>	<b>0-5</b>