

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.15 Промышленные контроллеры**  
(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:

ПК-1 Способен осуществлять техническое обслуживание автоматизированных систем управления, разрабатывать их методическое обеспечение

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-1.1 Знает принципы функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами, ее компонентов,

ПК-1.2 Умеет проводить диагностику состояния и динамики автоматизированных систем управления с использованием необходимых методов и средств системного анализа, их техническое обслуживание, ориентироваться в номенклатуре средств автоматизации,

ПК-1.3 Владеет навыками технического обслуживания систем автоматизации и управления в процессе эксплуатации, разработки их методического обеспечения

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>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия, лабораторный практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ПК-1.1	<b>Тема 1- Тема 3</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>Лаб. работа 1-3</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</b>
ПК-1.2		<b>Не предусмотрены</b>	<b>Лаб. работа 1-3</b>	<b>Не предусмотрены</b>	<b>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</b>

ПК-1.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.1	<i>Тема 3- Тема 3</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.2		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>
ПК-4.3		<i>Не предусмотрены</i>	<i>Лаб. работа 1-3</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>экзамен, тестирование, лаб. работа, контр. работа</i>

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

<b>Текущий рейтинг</b>	
Лаб. работа	Балл
№1	7-12
№2	7-12
№3	7-12
Контрольная работа	15-20
Тестирование	0-4
<b>Экзаменационный рейтинг</b>	<b>24-40</b>

### ***Шкала оценивания***

<b>Цифровое выражение</b>	<b>Выражение в баллах:</b>	<b>Словесное выражение</b>	<b>Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:</b>
			<b>экзамен</b>
5	87 - 100	Отлично	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
4	74 - 86	Хорошо	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	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	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

### Краткая характеристика оценочных средства

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	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.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий для проведения итогового тестирования по дисциплине

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 «Программирование промышленных контроллеров».

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

**Комплект лабораторных работ**  
по дисциплине «Промышленные контроллеры»

**Лабораторная работа №1**

**Изучение арифметических команд и команд пересылки данных Маскирование данных  
Подпрограмма и стек**

**Задание:** Изучить арифметические команды и команды пересылки данных, принципы маскирования данных, организации подпрограмм и стека.

**Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Ознакомиться с основными теоретическими сведениями.
2. В соответствии с вариантом задания составить программу в кодах МП Intel 80x86 и подготовить на нее полную документацию, включающую в себя: - схему алгоритма; - распределение памяти; - текст программы в кодах МП Intel 80x86.
3. Подготовить отчет.

**Лабораторная работа №2**

**Исследование систем управления на основе контроллеров серии Centum**

**Задание:** Изучить структуру и принципы построения систем управления на основе контроллеров серии Centum

**Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Ознакомиться с основными теоретическими сведениями.
2. Изучить структуру и принципы построения системы управления на базе контроллера Centum
3. Подготовить отчет.

**Лабораторная работа №3**

**Разработка МП-системы управления на основе ПК**

**Задание:** Познакомиться со средой программирования ПЛК CoDeSys V2.3. Самостоятельно реализовать свою первую программу: контроль движения некоторого механизма.

**Исходные данные для выполнения лабораторной работы**

Методические указания «Первые шаги в CoDeSys».

**Порядок выполнения лабораторной работы**

1. Ознакомиться со средой программирования ПЛК CoDeSys V2.3.
2. Изучить алгоритм движения механизма.



3. Реализовать алгоритм в среде CoDeSys V2.3.
4. Протестировать работу программы.
5. Подготовить отчет.

**Критерии оценки:** Максимальное количество баллов, которое можно получить за лабораторную работу 12 б, а минимальное- 7 б.

# 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 Промышленные контроллеры

1. Блок-схема системы управления на базе ПК, назначение элементов, шин.
2. Программируемый регулирующий ПК.
3. Минимизация энергопотребления ПК.
4. Операционный блок (ОБ) ПК.
5. Назначение, принцип действия указателя стека.
6. Специальные функции ПК.
7. Сторожевой таймер ПК.
8. Организация шин ПК в открытой и закрытой архитектуре
9. Назначение АЛУ и УУ в ПК.
10. Архитектура ПК
11. Организация памяти в ПК. Назначение регистров: БР, РОН, Рак, РК, РА.
12. Этапы разработки МП-системы на основе ПК
13. Способы подключения ПК к верхнему уровню АСУ.
14. Память программ, память данных, стек
15. Режимы работы АСУ на базе ПК.
16. ПК фирмы Delta V
17. Сравнительная характеристика ПК Delta V, Centum VP, Siemens.
18. Управляющий блок (УБ) ПК
19. Программирование МПС. Система команд.
20. ПК фирмы Siemens.
21. Этапы разработки МП-системы на основе ПК.
22. Классификация МП-контроллерных комплексов (PC based Control)
23. Аппаратные средства ПК. Особенности архитектуры.
24. Степень риска и классы аварийности в АСУ на базе ПК.
25. ПК контроллеры Centum VP.
26. Тактовые генераторы.
27. Обобщенная структура МП-системы. Место ПК в МП-системе, организация связей.
28. Организация связей ПК с внешней средой.

**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.)	4-6
правильность конечного результата	3-5
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-7

правильность конечного результата	3-6
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  
 Нижнекамский 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 «Промышленные контроллеры»

**Задание №1. Тема «Арифметические и логические основы МП-средств».**

1. Привести оптимальный вариант перевода числа из позиционной системы счисления в непозиционную.

**Исходные данные**

№ варианта			№ варианта		
1	786	235	11	721	178
2	839	176	12	824	329
3	751	345	13	847	218
4	772	413	14	916	148
5	814	321	15	957	163
6	738	247	16	782	246
7	687	228	17	661	296
8	753	387	18	863	323
9	794	265	19	792	364
10	639	315	20	645	189

2. Перевести из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную систему с проверкой.

3. Перевести дробную часть числа в двоичную систему счисления с точностью до 10 знаков.

**Исходные данные**

№ варианта			№ варианта		
1	40	0.102	11	50	0.109
2	41	0.103	12	51	0.108
3	42	0.104	13	52	0.143
4	43	0.105	14	53	0.136
5	44	0.116	15	54	0.119
6	45	0.118	16	55	0.123
7	46	0.125	17	56	0.152
8	47	0.131	18	57	0.168
9	48	0.126	19	58	0.113
10	49	0.135	20	59	0.127

4. Выполнить сложение двоичных чисел в обратном коде (с проверкой).

**Исходные данные**

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1) $x=0.000101; y=-0.100111;$	1) $x=0.010111; y=-0.100010;$	1) $x=0.0101001; y=0.100111;$

2) $x=0.010001$ ; $y=-0.001110$ ; 3) $x=-0.11011$ ; $y=-0.011001$	2) $x=0.0011101$ ; $y=-0.0001110$ ; 3) $x=-0.01101$ ; $y=-0.10010$	2) $x=0.100101$ ; $y=-0.011101$ ; 3) $x=-0.100011$ ; $y=-0.000110$
Вариант 4 2) $x=0.010001$ ; $y=-0.101000$ ; 2) $x=0.100101$ ; $y=-0.000111$ ; 3) $x=-0.10011$ ; $y=-0.00010$	Вариант 5 1) $x=0.001010$ ; $y=-0.011001$ ; 2) $x=0.100101$ ; $y=-0.001111$ ; 3) $x=-0.110011$ ; $y=-0.001101$	Вариант 6 1) $x=0.001010$ ; $y=0.110010$ ; 2) $x=0.100110$ ; $y=-0.000111$ ; 3) $x=-0.101111$ ; $y=-0.001010$
Вариант 7 3) $x=0.001101$ ; $y=-0.010101$ ; 2) $x=0.01110$ ; $y=-0.00111$ ; 3) $x=-0.10110$ ; $y=-0.00110$	Вариант 8 1) $x=0.00111$ ; $y=-0.101001$ ; 2) $x=0.01101$ ; $y=-0.00111$ ; 3) $x=-0.10111$ ; $y=-0.00101$	Вариант 9 1) $x=0.010001$ ; $y=-0.101010$ ; 2) $x=0.100100$ ; $y=-0.000111$ ; 3) $x=-0.100110$ ; $y=-0.000111$
Вариант 10 1) $x=0.000101$ ; $y=-0.101100$ ; 2) $x=0.100111$ ; $y=-0.000101$ ; 3) $x=-0.101101$ ; $y=-0.001011$	Вариант 11 1) $x=0.101111$ ; $y=-0.110000$ ; 2) $x=0.1100111$ ; $y=-0.0010101$ ; 3) $x=-0.011101$ ; $y=-0.100001$	Вариант 12 1) $x=0.0011001$ ; $y=-0.1011111$ ; 2) $x=0.0001101$ ; $y=-0.0001010$ ; 3) $x=-0.010111$ ; $y=-0.011001$
Вариант 13 1) $x=0.110111$ ; $y=-0.111011$ ; 2) $x=0.010001$ ; $y=-0.001011$ ; 3) $x=-0.110011$ ; $y=-0.111011$	Вариант 14 1) $x=0.001010$ ; $y=-0.011011$ ; 2) $x=0.011011$ ; $y=-0.001001$ ; 3) $x=-0.101101$ ; $y=-0.001110$	Вариант 15 1) $x=0.010011$ ; $y=-0.100001$ ; 2) $x=0.100101$ ; $y=-0.10001$ ; 3) $x=-0.110011$ ; $y=-0.101111$
Вариант 16 1) $x=0.010001$ ; $y=-0.011000$ ; 2) $x=0.100111$ ; $y=-0.01111$ ; 3) $x=-0.010101$ ; $y=-0.101111$	Вариант 17 1) $x=0.010101$ ; $y=-0.011001$ ; 2) $x=0.101111$ ; $y=-0.100101$ ; 3) $x=-0.100110$ ; $y=-0.100111$	Вариант 18 1) $x=0.100111$ ; $y=-0.101101$ ; 2) $x=0.011001$ ; $y=-0.00111$ ; 3) $x=-0.110111$ ; $y=-0.001010$
Вариант 9 1) $x=0.011001$ ; $y=-0.011101$ ; 2) $x=0.110111$ ; $y=-0.011101$ ; 3) $x=-0.10101$ ; $y=-0.100101$	Вариант 20 1) $x=0.0010111$ ; $y=-0.0011011$ ; 2) $x=0.011101$ ; $y=-0.001101$ ; 3) $x=-0.100111$ ; $y=-0.011111$	

5. Выполнить сложение двоичных чисел в дополнительном и модифицированном кодах (с проверкой).

#### Исходные данные

№ варианта

- 1  $x=0.110111$ ;  $y=-0.100101$
- 2  $x=0.100101$ ;  $y=-0.110101$
- 3  $x=0.011101$ ;  $y=-0.011101$
- 4  $x=0.101011$ ;  $y=-0.100111$
- 5  $x=0.111001$ ;  $y=-0.011010$
- 6  $x=0.100110$ ;  $y=-0.101101$
- 7  $x=0.110001$ ;  $y=-0.111000$
- 8  $x=0.010111$ ;  $y=-0.101011$
- 9  $x=0.101010$ ;  $y=-0.101001$
- 10  $x=0.001101$ ;  $y=-0.011011$

№ варианта

- 11  $x=0.100101$ ;  $y=-0.011101$
- 12  $x=0.110001$ ;  $y=-0.010111$
- 13  $x=0.010101$ ;  $y=-0.101011$
- 14  $x=0.001111$ ;  $y=-0.110100$
- 15  $x=0.110001$ ;  $y=-0.011001$
- 16  $x=0.100011$ ;  $y=-0.010111$
- 17  $x=0.111001$ ;  $y=-0.001011$
- 18  $x=0.010111$ ;  $y=-0.111011$
- 19  $x=0.011000$ ;  $y=-0.101110$
- 20  $x=0.001001$ ;  $y=-0.100101$

6. Выполнить сложение двоичных чисел, представленных в показательной форме (с проверкой). При необходимости результат нормализовать.

#### Исходные данные

№ варианта

- 1  $x=0.110101 \cdot 2^{110}$ ;  $y=-0.100011 \cdot 2^{100}$
- 2  $x=0.100101 \cdot 2^{101}$ ;  $y=-0.011100 \cdot 2^{111}$
- 3  $x=0.011101 \cdot 2^{100}$ ;  $y=-0.101011 \cdot 2^{110}$
- 4  $x=0.101001 \cdot 2^{011}$ ;  $y=-0.011101 \cdot 2^{101}$
- 5  $x=0.010111 \cdot 2^{110}$ ;  $y=-0.110001 \cdot 2^{010}$
- 6  $x=0.101101 \cdot 2^{010}$ ;  $y=-0.111101 \cdot 2^{100}$
- 7  $x=0.100011 \cdot 2^{111}$ ;  $y=-0.011101 \cdot 2^{100}$

№ варианта

- 11  $x=0.01011 \cdot 2^{111}$ ;  $y=-0.101011 \cdot 2^{011}$
- 12  $x=0.100011 \cdot 2^{110}$ ;  $y=-0.110101 \cdot 2^{011}$
- 13  $x=0.011101 \cdot 2^{101}$ ;  $y=-0.100110 \cdot 2^{110}$
- 14  $x=0.110111 \cdot 2^{011}$ ;  $y=-0.010101 \cdot 2^{101}$
- 15  $x=0.111011 \cdot 2^{100}$ ;  $y=-0.110000 \cdot 2^{010}$
- 16  $x=0.101001 \cdot 2^{100}$ ;  $y=-0.011011 \cdot 2^{110}$
- 17  $x=0.001011 \cdot 2^{110}$ ;  $y=-0.101110 \cdot 2^{011}$

$$8 \ x=0.011011 \cdot 2^{110}; y=-0.100111 \cdot 2^{011}$$

$$9 \ x=0.101111 \cdot 2^{101}; y=-0.110001 \cdot 2^{100}$$

$$10 \ x=0.010001 \cdot 2^{110}; y=-0.100101 \cdot 2^{100}$$

$$18 \ x=0.011101 \cdot 2^{101}; y=-0.110001 \cdot 2^{010}$$

$$19 \ x=0.001101 \cdot 2^{110}; y=-0.100101 \cdot 2^{011}$$

$$20 \ x=0.101110 \cdot 2^{110}; y=-0.011100 \cdot 2^{111}$$

7. Выполнить умножение двоичных чисел (с проверкой).

#### Исходные данные

№ варианта

$$1 \ x=01011; y=10010$$

$$2 \ x=10111; y=10101$$

$$3 \ x=01001; y=10010$$

$$4 \ x=11010; y=10011$$

$$5 \ x=10011; y=01101$$

$$6 \ x=10001; y=01111$$

$$7 \ x=1011; y=1001$$

$$8 \ x=1001; y=1101$$

$$9 \ x=1100; y=1001$$

$$10 \ x=10101; y=01101$$

№ варианта

$$11 \ x=0101; y=1101$$

$$12 \ x=0110; y=1001$$

$$13 \ x=1011; y=1001$$

$$14 \ x=01111; y=10110$$

$$15 \ x=01011; y=01110$$

$$16 \ x=1101; y=0101$$

$$17 \ x=1110; y=0110$$

$$18 \ x=01011; y=11011$$

$$19 \ x=0111; y=1001$$

$$20 \ x=0110; y=1101$$

8. Выполнить деление двоичных чисел (с проверкой).

#### Исходные данные

№ варианта

$$1 \ x=0.1010111; y=-0.1110010$$

$$2 \ x=0.1011001; y=-0.11100011$$

$$3 \ x=0.11001; y=-0.11011$$

$$4 \ x=0.1011001; y=-0.1101100$$

$$5 \ x=0.100101; y=-0.110111$$

$$6 \ x=0.010101; y=-0.100101$$

$$7 \ x=0.100111; y=-0.110101$$

$$8 \ x=0.1000101; y=-0.1101001$$

$$9 \ x=0.10011011; y=-0.11000111$$

$$10 \ x=0.1001101; y=-0.1110010$$

№ варианта

$$11 \ x=0.1010101; y=-0.1110111$$

$$12 \ x=0.1100001; y=-0.1101111$$

$$13 \ x=0.1001000; y=-0.1100101$$

$$14 \ x=0.0100011; y=-0.0110011$$

$$15 \ x=0.00101111; y=-0.01101101$$

$$16 \ x=0.0111001; y=-0.1000011$$

$$17 \ x=0.1011011; y=-0.1101110$$

$$18 \ x=0.1101100; y=-0.1110110$$

$$19 \ x=0.0110101; y=-0.0111011$$

$$20 \ x=0.0110111; y=-0.1000110$$

**Задание №2.** «Программирование МП-средств в машинных кодах».

**1.** Написать программу сложения двух двоичных чисел в машинных кодах для четырех-, трех-, двух- и одноадресной МКЭВМ.

#### Исходные данные

№ варианта

$$1 \ A=18; B=13$$

$$2 \ A=12; B=8$$

$$3 \ A=6; B=11$$

$$4 \ A=7; B=4$$

$$5 \ A=17; B=8$$

$$6 \ A=13; B=5$$

$$7 \ A=14; B=7$$

$$8 \ A=10; B=8$$

$$9 \ A=11; B=9$$

$$10 \ A=19; B=5$$

№ варианта

$$11 \ A=6; B=17$$

$$12 \ A=5; B=9$$

$$13 \ A=8; B=11$$

$$14 \ A=15; B=3$$

$$15 \ A=16; B=4$$

$$16 \ A=2; B=15$$

$$17 \ A=9; B=6$$

$$18 \ A=3; B=16$$

$$19 \ A=4; B=9$$

$$20 \ A=11; B=6$$

#### Критерии оценки

При оценке результатов контрольной работы по дисциплине «Промышленные контроллеры» используется рейтинговая система.

Согласно рейтинговой системе оценка результатов выполнения контрольной работы формирует текущий рейтинг  $R_{\text{тек}}$ . Максимальное значение оценки контрольной работы равно 20 б. Контрольной работа считается сданной, если студент получил за нее не менее – 15 б.

Критерии оценки представлены в табл.

<b>Критерии оценки</b>	<b>Количество баллов</b>
Корректность реализации алгоритма	5-7
Программная реализация алгоритмов	5-6
Оформление отчета	3-4
Своевременность сдачи контрольной работы	2-3
<b>ИТОГО</b>	<b>15-20</b>

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 «Промышленные контроллеры»

**Комплект тестовых заданий**  
**Вариант №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.
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.
3. Обеспечение систем автоматизированного проектирования состоит из:
  - 1) математического;
  - 2) лингвистического;
  - 3) технического;
  - 4) организационного;
  - 5) информационного.
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.
5. В распределенных маломасштабных системах управления (DCS, Smoller Scale) выполняют следующие функции:
  - 1) контроль и управление;
  - 2) оптимизация;



- 3) диспетчеризация;
  - 4) планирование;
  - 5) специальные функции.
6. Укажите, какие сети по стандарту IEC 61158 признаны стандартными промышленными управляющими сетями:
- 1) WorldFip;
  - 2) CAN;
  - 3) P-Net;
  - 4) ControlNet;
  - 5) SwiftNet.
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.
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 процес-сами, диспетчерского управления и др.
9. Перечислите основные функции автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП):
- 1) организационная;
  - 2) методическая;
  - 3) управляющая;
  - 4) информационная;
  - 5) вспомогательная.
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.
11. Интегрированные системы проектирования и управления (ИСПиУ) – это:
- 1) программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;

- 2) человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
  - 3) организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений;
  - 4) комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека.
12. 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.
13. 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.
14. 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).
15. 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).
16. Под текстовым технологическим языком программирования низкого уровня (выглядит как типичный язык Ассемблера), понимается:
- 1) язык последовательных функциональных схем - SFC;
  - 2) язык структурированного текста - ST;
  - 3) язык релейных диаграмм - LD;
  - 4) язык инструкций - IL;
  - 5) язык функциональных блочных диаграмм - FBD.
17. Под технологией, предоставляющей возможность взаимодействия распределенных прило-

жений по сети, основанной на архитектуре «клиентсервер», понимается:

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

18. 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.

19. 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 энергетику;
- 5) главному бухгалтеру.

20. 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.

21. Соотнесите варианты ответов.

1) ИСПиУ	а) комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека
2) САПР	б) 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) АСУТП	в) человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием
	г) 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

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

1) Уровень непосредственного управления	а) IBM PC, SCADA-системы
2) Уровень сбора данных и диспетчерского управления	б) датчики, исполнительные механизмы
3) Уровень управления производством	в) промышленные контроллеры
	г) серверы

23. Найдите соответствие.

1) Техническое обеспечение	а) совокупность программ, необходимых для реализации функции АСУТП, заданного функционирования комплекса технических средств (КТС) и предполагаемого развития системы
2) Информационное обеспечение	б) информация, характеризующая состояние технологического процесса, система классификации и кодирования технологической информации, массивов данных и документов, необходимых для выполнения всех функций АСУТП
3) Организационное обеспечение	в) 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
	г) совокупность правил и предписаний, устанавливающих структуру АСУТП, функции и взаимодействие персонала, обслуживающего АСУТП

24. Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера.

1) Локальный контроллер (PLC)	а) контроллер серии TSX Nano
2) Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network)	б) контроллер серии Centum CS3000
3) Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale)	в) контроллер серии TSX Premium
	г) контроллер серии TSX Quantum

25. Найдите соответствие.

1) OPC	а) стандартный интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации
2) DDE	б) стандартный интерфейс общения программ
3) OLE	в) стандартный межпрограммный протокол
	г) компонентная объектная технология

## Вариант №2

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.

2. Уровень планирования ресурсов предприятия реализуется на базе:

- 1) датчиков;
- 2) универсальных ЭВМ;
- 3) персональных компьютеров;
- 4) SCADA-систем;
- 5) многопроцессорных систем повышенной производительности.

3. Обеспечение систем автоматизированного проектирования состоит из:

- 1) математического;

- 2) лингвистического;
  - 3) технического;
  - 4) организационного;
  - 5) информационного.
4. В локальных контроллерах (PLC) выполняются следующие функции:
- 1) контроль;
  - 2) оптимизация;
  - 3) диспетчеризация;
  - 4) управление;
  - 5) типизация.
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.
6. Укажите, какие языки по стандарту IEC 61131-3 признаны стандартными технологические языки:
- 1) язык лестничных диаграмм;
  - 2) язык высокого уровня;
  - 3) язык функциональных блокковых диаграмм;
  - 4) язык структурированного пакета;
  - 5) язык блокковых схем.
7. Укажите, из каких трех спецификаций состоит стандарт OPC:
- 1) связывание объекта;
  - 2) доступ к данным реального времени;
  - 3) доступ к историческим данным;
  - 4) обработка тревог и алармов;
  - 5) внедрение объекта.
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.
9. Перечислите основные функции автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП):
- 1) организационная;
  - 2) методическая;
  - 3) управляющая;
  - 4) информационная;
  - 5) вспомогательная.
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.
11. Интегрированные системы проектирования и управления (ИСПиУ) – это:
- 1) программно-аппаратный комплекс, предназначенный для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом и реализующий в разработанной автоматизированной системе управления технологическим процессом функции управления верхнего уровня;
  - 2) человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления технологическими объектами управления в соответствии с принятым критерием;
  - 3) организационно-технический комплекс, обеспечивающий организацию управления промышленным предприятием на базе использования экономико-математических методов и ЭВМ, включающий в ограниченной степени выработку и принятие установленных человеком решений;
  - 4) комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека.
12. Уровень непосредственного управления реализуется на базе:
- 1) датчиков;
  - 2) промышленных контроллеров;
  - 3) серверов;
  - 4) SCADA-систем;
  - 5) персональных компьютеров.
13. 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.
14. 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).
15. 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).

16. К какой промышленной сети относятся следующие параметры: 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»:

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

17. 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.

18. 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.

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

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

20. 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.

21. Найдите соответствие:

1) Развитая сетевая структура	а) наличие программных и технических средств построения ряда уровней управления производством: планирования, диспетчеризации, оперативного управления участками, динамического управления отдельными агрегатами
2) Развитость верхнего уровня управления производством	б) наличие всех трех уровней сетей (информационная, системная, полевая) с имеющимися вариантами сетей отдельных уровней
3) Широта модификаций рабочих станций	в) 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
	г) наличие модификаций, различающихся мощностью основного микропроцессора, быстродействием, объемами памяти разного типа, возможностями резервирования

	ния, степенью защиты от неблагоприятных условий окружающей среды
--	--

22. Найдите соответствие:

1) FBD	а) язык инструкций
2) SFC	б) язык последовательных функциональных схем
3) LD	в) язык структурированного текста
	г) язык функциональных блоковых диаграмм

23. Найдите соответствие:

1) HMI	а) графический интерфейс пользователя
2) GUI	б) удаленное терминальное устройство
3) RTU	в) человеко-машинный интерфейс
	г) программируемый логический контроллер

24. Найдите соответствие:

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

25. Найдите соответствие:

1) TAL	а) индикация состояния насоса
2) РАНН	б) регулирование расхода
3) FC	в) предупредительная сигнализация нижнего уровня по температуре
4) NS	г) предаварийная сигнализация верхнего уровня по давлению
	д) индикация состояния задвижки

### Вариант №3

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.

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.



3. Обеспечение автоматизированной системы управления технологического процесса состоит из:

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

4. В локальных контроллерах (PLC) выполняются следующие функции:

- 1) контроль;
- 2) оптимизация;
- 3) диспетчеризация;
- 4) управление;
- 5) типизация.

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

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

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

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.

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

- 1) никто 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.

9. Какие лица согласно штатному расписанию относятся к оперативному персоналу:

- 1) инженер-программист;
- 2) аппаратчик;
- 3) слесарь КИПиА;

- 4) технологи;
- 5) начальники смен.

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.

11. Система автоматизированного проектирования (САПР) – это:

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

12. 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 оперативно-го комплексного управления различными агрегатами;
- 4) вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации;
- 5) непосредственного автоматического управления технологическими процессами.

13. 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.

14. 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).

15. 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).
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями, относятся к:
- 1) оперативному персоналу;
  - 2) ремонтному персоналу;
  - 3) эксплуатационному персоналу.
20. 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.
21. Найдите соответствие между названием уровня распределенной автоматизированной системы управления и его функциями:

1) Уровень ввода / вы-вода( I / O)	а) отображения (или визуализации) данных в производственном процессе и оперативного комплексного управления различными агрегатами
2) Уровень сбора данных и диспетчерского управления	б) непосредственного автоматического управления технологическими процессами с помощью промышленных контроллеров
3) Уровень управления производством	в) вывода на SCADA-уровень управления служебной, диагностической и оперативной информации
г) Уровень непосредственного управления	г) оперативной упорядоченной обработки

	первичной информации из цеха и передачи обработанной информации на уровень планирования ресурсов предприятия; д) сбор первичной информации и реализация исполнительных воздействий
--	--

22. Найдите соответствие между названием операционной системы и ее характеристиками:

1) Windows NT	а) минимальный объем памяти: ОЗУ -8 Мбайт, диск - 80 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbio
2) Netware 4.1	б) минимальный объем памяти: ОЗУ - 16 Мбайт, диск - 90 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbios, dhcp4
3) OS/2 LAN Server 4.0	в) минимальный объем памяти: ОЗУ -8 Мбайт, диск -75 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, ipx/spx, netbios
	г) минимальный объем памяти: ОЗУ - 16 Мбайт, диск - 52 Мбайт, имеет сетевые протоколы: tcp/ip, netbios.

23. Найдите соответствие:

1) HMI	а) графический интерфейс пользователя
2) GUI	б) удаленное терминальное устройство
3) RTU	в) человеко-машинный интерфейс
	г) программируемый логический контроллер

24. Найдите соответствие:

1) COM	а) технология Microsoft, предназначенная для разработки и поддержки межпрограммных и сетевых взаимодействий в среде Windows
2) DCOM	б) открытая архитектура для разработки приложений клиентсервер. Базируется на объектно-ориентированной технологии OLE компании Microsoft
3) ActiveX	в) технология, предоставляющая возможность взаимодействия распределенных приложений по сети. Основана на архитектуре «клиент-сервер»;
	г) стандартный механизм доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров

25. Найдите соответствие:

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

#### Вариант №4

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.
2. Уровень сбора данных и диспетчерского управления реализуется на базе:

- 1) датчиков;
  - 2) промышленных контроллеров;
  - 3) персональных компьютеров;
  - 4) SCADA-систем;
  - 5) серверов.
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.
4. В локальных контроллерах (PLC) выполняются следующие функции:
- 1) контроль;
  - 2) оптимизация;
  - 3) диспетчеризация;
  - 4) управление;
  - 5) типизация
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.
6. Укажите, какие сети по стандарту IEC 61158 признаны стандартными промышленными управляющими сетями:
- 1) Interbus;
  - 2) Bitbus;
  - 3) Foundation Fieldbus;
  - 4) PROFIBUS;
  - 5) Modbus.
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.
8. Укажите, какие группы пользователь – сотрудники организаций применяют в своей деятельности SCADA-программы:
- 1) никто не использует;
  - 2) промышленные предприятия, 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 изгото-

вителей;

5) фирмы-разработчики микропроцессорных средств автоматизации управления.

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.

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.

11. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУТП) – это:

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

12. Уровень управления производством реализуется на базе:

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

13. 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.

14. 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).
15. 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).
16. Под технологическим языком программирования высокого уровня, напоминающий по синтаксису язык Паскаль, понимается:
- 1) язык последовательных функциональных схем - SFC;
  - 2) язык структурированного текста - ST;
  - 3) язык релейных диаграмм - LD;
  - 4) язык инструкций - IL;
  - 5) язык функциональных блок-диаграмм - FBD.
17. Под открытой архитектурой для разработки приложений клиент-сервер, базирующейся на объектно-ориентированной технологии OLE, понимается:
- 1) технология DCOM;
  - 2) протокол DDE; 3
  - 3) архитектура ActiveX;
  - 4) технология COM;
  - 5) интерфейс OPC.
18. 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.
19. Лица, обеспечивающие нормальные условия функционирования системы в соответствии с инструкциями, относятся к:
- 1) оперативному персоналу;
  - 2) ремонтному персоналу;
  - 3) эксплуатационному персоналу.
20. 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.
21. Найдите соответствие:

1) Датчик	а) 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) Контроллер	б) программа, управляющая некоторым аппаратным блоком, например, устройством сбора данных или портом ввода-

	вывода
3) Исполнительный механизм	в) это электронное устройство с программным управлением и расширенными аппаратными возможностями измерения, управления и связи
4) SCADA	г) устройство для преобразования поступающего информационного сигнала в то или иное физическое воздействие
	д) Программные системы и пакеты прикладных программ, обеспечивающие работу компьютерных операторских станций

22. Найдите соответствие:

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

23. Найдите соответствие между названием класса микропроцессорных комплексов и названием контроллера.

1) Локальный контроллер (PLC)	а) контроллер серии TSX Nano
2) Сетевые комплексы контроллеров (PLC, Network)	б) контроллер серии Centum CS3000
3) Полномасштабные распределенные системы управления (DCS, Full Scale)	в) контроллер серии TSX Premium; г) контроллер серии TSX Quantum

24. Найдите соответствие.

1) OPC	а) стандартный интерфейс взаимодействия программ в промышленных системах автоматизации
2) DDE	б) стандартный интерфейс общения программ
3) OLE	в) стандартный межпрограммный протокол
	г) компонентная объектная технология

25. Найдите соответствие:

1) COM	а) технология Microsoft, предназначенная для разработки и поддержки межпрограммных и сетевых взаимодействий в среде Windows
2) DCOM	б) открытая архитектура для разработки приложений клиентсервер. Базируется на объектно-ориентированной технологии OLE компании Microsoft
3) ActiveX	в) технология, предоставляющая возможность взаимодействия распределенных приложений по сети. Основана на архитектуре «клиент-сервер»
	г) стандартный механизм доступа приложений к данным технологического процесса, получаемым от технологических контроллеров

### Критерии оценки

При оценке результатов выполнения тестовых заданий в рамках дисциплины используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов тестирования



формирует текущий рейтинг  $R^{\text{тек}}$ . Максимальное значение оценки равно 4 б. Тест считается пройденным, если студент получил за него не менее – 3 б.

Критерии оценки представлены в табл.

<b>Критерии оценки</b>	<b>Количество баллов</b>
Часть I. Задание с выбором нескольких верных ответов	0-2
Часть II. Задание с выбором одного верного ответа	0-1
Часть III. Задание на упорядочение ответов	0-1
<b>ИТОГО</b>	<b>0-4</b>