

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

В.А. Трипкош

# **ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление и 27.03.04 Управление в технических системах

Оренбург  
2019

УДК 004.3(076.5)  
ББК 32.971.32я7  
Т67

Рецензент – доцент, кандидат технических наук А.Л. Коннов

**Т67**      **Трипкош, В.А.**  
Программируемые контроллеры: методические указания /  
В.А. Трипкош; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019.  
– 37 с.

Методические указания содержат постановку теоретических вопросов и тестовые задания по темам дисциплины «Программируемые контроллеры» в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Методические указания предназначены для выполнения контрольной работы по дисциплине «Программируемые контроллеры» для обучающихся заочной формы обучения по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление. Методические указания могут быть полезными для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

УДК 004.3(076.5)  
ББК 32.971.32я7

© Трипкош В.А., 2019  
© ОГУ, 2019

## Содержание

1 Общие положения .....	4
2 Структура контрольной работы .....	7
3 Инструкция по выполнению и требования к оформлению контрольной работы .....	8
4 Правила выбора варианта контрольной работы .....	10
5 Задания для выполнения контрольной работы.....	12
5.1 Перечень заданий из теоретического раздела контрольной работы .....	12
5.2 Перечень заданий из практического раздела контрольной работы.....	13
6 Правила оценивания контрольной работы .....	35
Список использованных источников .....	36
Приложение А (обязательное) Пример оформления практического раздела контрольной работы.....	37

## 1 Общие положения

Выполнение контрольной работы является важным элементом изучения дисциплины «Программируемые контроллеры» и направлено на углубление у обучаемых знаний, умений и навыков, полученных в ходе лекционных и практических занятий, а также в ходе самостоятельного изучения рекомендованной литературы [1 – 5].

Методические указания содержат теоретические вопросы и тестовые задания по темам дисциплины «Программируемые контроллеры» в соответствии с рабочей программой дисциплины.

При выполнении контрольной работы обучающимся необходимо самостоятельно овладеть соответствующим теоретическим материалом, ознакомиться с рекомендованной литературой и материалами периодических изданий. Обучающиеся должны уметь самостоятельно делать выводы на основе изученной литературы.

Данные методические указания помогут обучающимся понять требования к контрольной работе с точки зрения оформления и оценки ее выполнения.

Главная цель контрольной работы – проверить степень усвоения дисциплины «Программируемые контроллеры», научить обучающихся самостоятельно работать с литературой, обрабатывать учебный материал и делать практические выводы.

Контрольная работа по дисциплине «Программируемые контроллеры» состоит из следующих разделов:

- теоретического;
- практического.

Задачами теоретического раздела контрольной работы являются:

– формирование знаний о специальных устройствах, называемых программируемым логическими контроллерами (ПЛК), их классификации, структуре программ в различных ПЛК;

– формирование знаний о стилях и методах программирования программируемых логических контроллеров, управлении производственными процессами с помощью компьютеров через программно-совместимые ПЛК.

Задачей практического раздела контрольной работы является получение умений на практике применять полученные теоретические знания и обрабатывать учебный материал.

В ходе выполнения контрольной работы обучающиеся должны сформировать ряд общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных спецификой дисциплины «Программируемые контроллеры»:

– ОПК-2 – способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний;

– ОПК-7 – способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

– ОПК-8 – способностью участвовать в разработке организационно-технической документации, выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

– ПК-2 – способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях.

В результате формирования ОПК-2 студенты должны:

– знать основы построения автоматизированных систем управления на основе программируемых промышленных контроллеров; методы решения прикладных задач в области управления объектами техники;

– уметь применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники и технологии на базе программируемых контроллеров;

– владеть навыками работы с традиционными носителями информации и базами знаний.

В результате формирования ОПК-7 студенты должны:

– знать принципы освоения новой техники, новые методы и новые технологии в области программируемых контроллеров; основы программирования на стандартизированных языках международной электротехнической комиссии (МЭК); основы проектирования систем автоматического и автоматизированного управления на базе программируемых контроллеров;

– уметь применять современные системы и среды программирования промышленных контроллеров;

– владеть навыками освоения новой техники, новых методов и новых технологий.

В результате формирования ОПК-8 студенты должны:

– знать методы и средства разработки организационно-технической документации в области технических средств и систем на базе программируемых контроллеров;

– уметь выполнять задания в области технических средств и систем на базе программируемых контроллеров;

– владеть навыками разработки организационно-технической документации в области программируемых контроллеров.

В результате формирования ПК-2 студенты должны:

– знать современные программные средства и приемы работы с ними для формирования презентации и научно-технических отчетов;

– уметь формировать презентации и научно-технические отчеты по результатам работы в области программируемых контроллеров;

– владеть навыками оформления результатов исследований в виде научно-технических отчетов и докладов на технических семинарах.

## 2 Структура контрольной работы

Структура контрольной работы определяется темой, а также требованиями СТО 02069024.101-2015 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления [6].

Структура разделов и заданий контрольной работы определена кафедрой управления и информатики в технических системах с учетом специфики учебной дисциплины «Программируемые контроллеры» для направления обучения 27.03.03 Системный анализ и управление.

При определении структуры и содержания заданий на контрольную работу учитывалось следующее:

- контрольные задания состоят из теоретических вопросов (тем) и тестов;
- ответы на теоретические вопросы и результаты выполнения тестовых заданий позволяют оценить умения обучающихся применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины;
- при постановке теоретических вопросов исключается возможность механического переписывания материала учебников и других источников;
- формулировки вопросов тестовых заданий исключают возможность непосредственного нахождения правильного ответа в учебниках и других источниках;
- варианты контрольной работы равноценны по объему и сложности и разработаны по многовариантной системе.

### **3 Инструкция по выполнению и требования к оформлению контрольной работы**

При написании контрольной работы по дисциплине «Программируемые контроллеры» должны быть соблюдены следующие этапы:

- первый этап – выполнение теоретического раздела контрольной работы;
- второй этап – выполнение практического раздела контрольной работы.

Выполнение первого этапа складывается из заданий:

- обоснование актуальности, теоретической и практической значимости темы работы, а также определение ее целей и задач;
- раскрытие содержания работы в соответствие с темой;
- определение обобщающих выводов и рекомендаций.

При этом в структуру контрольной работы должны входить следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- основная часть, включающая теоретический и практический разделы контрольной работы;
- список использованных источников.

Титульный лист является первой страницей контрольной работы и оформляется в соответствие с СТО 02069024. 101-2015 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления [6]. Там же приведен пример оформления титульного листа.

Оформление содержания, текста основной части и списка использованных источников, а также формул, иллюстраций, таблиц, приложений контрольной работы выполняют в соответствии с требованиями, приведенными в [6].

Основная часть должна включать не менее двух разделов, раскрывающих тему контрольной работы как можно полнее и достовернее.

В заключении каждого раздела контрольной работы должны быть сформулированы выводы.

Список использованных источников (библиография) должен содержать сведения об источниках, использованных в процессе написания контрольной работы. Включение в список литературы, которой студент не пользовался при написании контрольной работы, не допустимо. Количество используемых источников – не менее шести.

Объем теоретического раздела контрольной работы – от 6 до 8 страниц машинописного текста.

Практический раздел контрольной работы по дисциплине «Программируемые контроллеры» прикладывается к теоретической части.

Выполнение второго этапа составляет решение тестовых заданий.

При этом в практический раздел контрольной работы должны входить следующие обязательные элементы:

- запись названия раздела контрольной работы;
- запись тестовых заданий и ответов на них в виде выделения правильного ответа жирным шрифтом.

Объем практического раздела контрольной работы – от 3 до 4 страниц машинописного текста.

Пример оформления практического раздела представлен в приложении А.

## 4 Правила выбора варианта контрольной работы

Номер варианта контрольной работы выбирается в соответствии с таблицей 1 по номеру зачетной книжки обучающегося (по двум последним цифрам).

Таблица 1 – Порядок выбора варианта контрольной работы

<b>б</b>										
<b>а</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

В столбце (а) таблицы 1 представлены предпоследние цифры номеров зачетных книжек обучающихся, а в строке (б) – последние цифры. Вариант контрольной работы определяется пересечением соответствующих строки и столбца.

Варианты контрольной работы по учебной дисциплине «Программируемые контроллеры» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Варианты контрольной работы

Номер варианта контрольной работы	Номер задания теоретического раздела	Номер задания практического раздела
1	2	3
Вариант № 1	1	1
Вариант № 2	2	2
Вариант № 3	3	3
Вариант № 4	4	4

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Вариант № 5	5	5
Вариант № 6	6	6
Вариант № 7	7	7
Вариант № 8	8	8
Вариант № 9	9	1
Вариант № 10	10	2
Вариант № 11	11	3
Вариант № 12	12	4
Вариант № 13	13	5
Вариант № 14	14	6
Вариант № 15	15	7
Вариант № 16	16	8
Вариант № 17	17	1
Вариант № 18	18	2
Вариант № 19	19	3
Вариант № 20	20	4

## 5 Задания для выполнения контрольной работы

### 5.1 Перечень заданий из теоретического раздела контрольной работы

Перечень заданий из теоретического раздела контрольной работы приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Задания из теоретического раздела контрольной работы

Номер задания	Вопросы теоретического раздела контрольной работы
Задание № 1	Основные понятия и определения микропроцессорной техники на базе программируемых контроллеров
Задание № 2	Устройства управления программируемых контроллеров
Задание № 3	Функциональное назначение внутренних и внешних шин программируемых контроллеров
Задание № 4	Организация и характеристики интерфейса ввода-вывода программируемых контроллеров
Задание № 5	Место программируемых логических контроллеров в автоматизированных системах управления технологических процессов
Задание № 6	Последовательность рабочего цикла программируемых контроллеров
Задание № 7	Понятие времени реакции программируемых контроллеров
Задание № 8	Режим реального времени и ограничения на применение программируемых контроллеров
Задание № 9	Понятие комплекса проектирования международной электротехнической комиссии и его характеристика. Стандартные компоненты комплексов МЭК-программирования
Задание № 10	Инструменты комплексов программирования программируемых контроллеров
Задание № 11	Встроенные редакторы комплексов программирования программируемых контроллеров
Задание № 12	Возможности графических редакторов комплексов программирования программируемых контроллеров
Задание № 13	Стандартный набор отладочных функций комплексов программирования программируемых контроллеров
Задание № 14	Назначение и типы стандартных протоколов обмена данными

### Продолжение таблицы 3

Номер задания	Вопросы теоретического раздела контрольной работы
Задание № 15	Семейство языков программирования программируемых контроллеров
Задание № 16	Аналоговые входы и выходы программируемых контроллеров
Задание № 17	Дискретные входы и выходы программируемых контроллеров
Задание № 18	Комплекс CoDeSys для программирования программируемых контроллеров
Задание № 19	Особенности пакета комплекса CoDeSys
Задание № 20	Перспективы применения ПЛК для автоматизации процессов в различных областях

### 5.2 Перечень заданий из практического раздела контрольной работы

Для формирования вариантов контрольной работы используются следующие тестовые задания.

Тестовое задание № 1.

1) Какие возможности в основном определяет микропроцессор? Выберите один из вариантов ответа:

- возможности вычислительной системы;
- возможности быстрого обмена по шине данных;
- возможности операционной системы;
- возможности оперативной памяти;
- возможности управления кэш-памятью и внешних интерфейсов.

2) Какова область применения ПЛК на базе персональных компьютеров?

Выберите один из вариантов ответа:

- при нескольких входах и выходах объекта надо производить большой объем вычислений за достаточно малый интервал времени;
- средства автоматизации работают в окружающей среде не слишком отличающейся от условий работы обычных персональных компьютеров;

– реализуемые контроллером функции целесообразно программировать не на одном из стандартных технологических языков, а на обычном языке высокого уровня;

– мощная поддержка работы оператора, реализуемая в обычных контроллерах (диагностика, устранение неисправностей без остановки контроллер, модификация программного обеспечения во время работы системы автоматизации);

– все ответы верны.

3) Какой класс ПЛК поддерживает до 1000 входов и выходов? Выберите один из вариантов ответа:

– распределенные системы управления (PCU) малого масштаба;

– полномасштабные PCU;

– ПЛК на базе персональных компьютеров;

– локальные ПЛК;

– сетевые комплексы контроллеров.

4) ... – микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются устройством управления. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– универсальные микропроцессоры;

– цифровые микропроцессоры;

– асинхронные микропроцессоры;

– синхронные микропроцессоры.

5) В общем случае под «архитектурой ЭВМ» понимается ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– абстрактное представление машины в терминах основных функциональных модулей языка ЭВМ, структуры данных;

– микропроцессоры, включающие в себя систему команд во времени, наличии дополнительных устройств в составе микропроцессора, принципы и режимы ЭВМ;

– только одна программа;

– абстрактные операции ЭВМ, которые имеют одинаковый интерфейс и подключены к единой информационной магистрали.

б) Куда подключается система ввода/вывода? Выберите один из вариантов ответа:

- к портам;
- к устройствам ввода/вывода;
- к монитору;
- к полевым устройствам;
- к контроллеру.

7) ... – комбинационные схемы с несколькими входами и выходами, преобразующие код, подаваемый на входы, в сигнал на одном из выходов. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- дешифраторы;
- шифраторы;
- сумматоры;
- мультиплексоры;
- демультиплексоры.

8) На каких языках могут программироваться ПЛК на базе персональных компьютеров, кроме языков, входящих в состав стандарта международной электротехнической комиссии МЭК1131-3? Выберите один вариант ответа:

- на языках высокого уровня;
- на языке Functional Block Diagram;
- на одном из технологических языков;
- на языке релейно-контактных схем;
- на языке Ladder Diagram.

9) Язык программирования ... – это текстовый высокоуровневый язык общего назначения, по синтаксису похожий на Паскаль. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- Sequential Function Chart (SFC);
- Ladder Diagram (LD);

- Functional Block Diagram (FBD);
- Structured Text (ST);
- Instruction List (IL).

10) Что называется вводом/выводом? Выберите один из вариантов ответа:

- передача данных между ядром ЭВМ, включающим в себя микропроцессор и основную память, и внешними устройствами;
- разрядностью, то есть максимальным числом одновременно обрабатываемых двоичных разрядов;
- адреса ячейки памяти, в которой находится окончательный исполнительный адрес;
- поле памяти с упорядоченной последовательностью записи и выборки информации.

Тестовое задание № 2.

1) Что такое технологические нормы изготовления процессоров? Выберите один из вариантов ответа:

- максимальное расстояние между цепями на кристалле;
- стандарты строения кристалла;
- размеры кристалла;
- минимально допустимое расстояние между цепями на кристалле;
- вещества, из которых производят микросхемы процессоров.

2) В чем состоят основные отличия PCU малого масштаба от сетевых комплексов контроллеров? Выберите один из вариантов ответа:

- в несколько большем разнообразии модификаций контроллеров;
- в большей мощности центральных процессоров;
- в более развитой и гибкой сетевой структуре;
- в том, что они рассчитаны на работу в различных условиях окружающей среды;
- все ответы.

3) Какой из классов ПТК выполняет функцию диспетчеризации? Выберите один из вариантов ответа:

- РСУ большого масштаба;
- локальные ПЛК;
- ПЛК на базе персональных компьютеров;
- сетевые комплексы контроллеров;
- РСУ малого масштаба.

4) ... – могут быть применены для решения широкого круга разнообразных задач (их эффективная производительность слабо зависит от проблемной специфики решаемых задач). Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- универсальные микропроцессоры;
- цифровые микропроцессоры;
- асинхронные микропроцессоры;
- синхронные микропроцессоры.

5) В микропроцессорах используют ... методы выработки совокупности функциональных управляющих сигналов. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- однокристалльный и многокристалльный;
- функциональный и тактовый;
- программный и микропрограммный;
- универсальный и цифровой.

6) Какой способ передачи данных использует промышленная шина (полевая) CANBUS? Выберите один из вариантов ответа:

- параллельный;
- комбинированный;
- последовательный;
- линейный;
- нелинейный.

7) Какой из языков программирования представляет собой графический язык высокого уровня? Выберите один из вариантов ответа:

- С++;

- Assembler;
- Pascal;
- SFC;
- Delphi.

8) Одним из способов обмена памяти к внешним устройствам является ...

Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- режим прямого доступа к памяти;
- режим формирования сигналов прерываний в памяти;
- режим программного управления памятью;
- режим обслуживания памяти.

9) Один дискретный вход ПЛК способен коммутировать ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- 100 электрических сигналов;
- два электрических сигнала;
- 10 электрических сигналов;
- один электрический сигнал;
- ни одного электрического сигнала.

10) Для поддержания режима реального времени промышленная шина должна быть ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- детерминированной;
- больше 10 метров;
- универсальной;
- должна содержать состав специальных сплавов;
- должна быть односторонней.

Тестовое задание № 3.

1) Что не входит в основные характеристики микропроцессоров? Выберите один из вариантов ответа:

- наличие сопроцессора;
- степень интеграции;
- внутренняя и внешняя разрядность обрабатываемых данных;

- тактовой частотой;
- памятью, к которой может адресоваться микропроцессор.

2) По техническим возможностям, которые определяют уровень решаемых задач, ПЛК делятся на классы ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- нано и микро;
- малые, средние и большие;
- все ответы.

3) Типами локальных ПЛК являются ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- малые и большие;
- встраиваемые и невстраиваемые;
- сетевые и РСУ;
- встраиваемые и автономные;
- аналоговые и дискретные.

4) ... – различные микроконтроллеры, ориентированные на выполнение сложных последовательностей логических операций, математические микропроцессоры, предназначенные для повышения производительности при выполнении арифметических операций за счет, например, матричных методов их выполнения. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- универсальные микропроцессоры;
- синхронные микропроцессоры;
- цифровые микропроцессоры;
- специализированные микропроцессоры.

5) Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы микропроцессора – это ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- макроархитектура;
- микроархитектура;
- миниархитектура;

– моноархитектура.

б) Системные магистрали должны обеспечивать ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– передачу данных в реальном масштабе времени, то есть должно быть запаздывание передачи данных и без потери информации;

– передачу данных в реальном масштабе времени, то есть не должно быть запаздывание передачи данных и потерь информации;

– передачу данных в реальном масштабе времени, то есть не должно быть помех передачи данных и потерь информации;

– передачу данных в реальном масштабе времени, то есть не должно быть запаздывание передачи данных и минимальная потеря информации;

– передачу данных в реальном масштабе времени, то есть может быть незначительное запаздывание передачи данных и минимальная потеря информации.

7) На какой язык программирования структурно похож язык IL? Выберите один из вариантов ответа:

– C++;

– Assembler;

– Pascal;

– Visual Basic;

– Delphi.

8) Какими двумя способами осуществляется ввод и обработка внешних сигналов в ПЛК? Выберите один из вариантов ответа:

– последовательно и параллельно;

– аппаратно и программно;

– по опросу и прерыванию;

– ручным и автоматическим способом;

– синхронно и асинхронно.

9) Аналоговой величиной  $X$  называют величину, которая в пределах  $X_{\min} < X < X_{\max}$  принимает ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- бесконечное число значений;
- ряд конкретных конечных значений;
- значение 0;
- значение 1;
- значение минус 1.

10) К типовым стандартным интерфейсам, используемым в промышленности, не относится интерфейс ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- RS-232;
- EEP\_31;
- TTY;
- RS-422;
- RS-485.

Тестовое задание № 4.

1) По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
- одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
- однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные;
- одноразрядные, многоразрядные и многоразрядные секционные.

2) ПЛК сканирующего типа работают циклически по методу ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- периодического опроса входных данных;
- постоянного опроса входных данных;
- постоянного опроса выходных данных;
- периодического опроса выходных данных;

– выборочного опроса входных данных.

3) Функцией промышленных логических контроллеров является ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- реализация функций релейно-контактной логики;
- визуализация технологических процессов;
- реализация функций коммуникационного процессора;
- быстрое преобразование Фурье;
- управление базами данных.

4) ... – это обрабатывающее и управляющее устройство, выполненное с использованием технологии БИС и обладающее способностью выполнять под программным управлением обработку информации, включая ввод и вывод информации, арифметические и логические операции и принятие решений. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- процессор;
- микропроцессор;
- контроллер;
- микроконтроллер.

5) С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы? Выберите один из вариантов ответа:

- с помощью шины данных;
- с помощью шины адреса;
- с помощью шины управления;
- с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

б) Гибкая структура шин передачи данных предполагает использование сегментированных линий типа ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- линия, треугольник;
- звезда, дерево, квадрат;
- линия, кольцо, квадрат;
- дерево, кольцо, треугольник;

– линия, звезда, дерево, кольцо.

7) Какой набор функций не содержит библиотека специальных функций (SF)? Выберите один из вариантов ответа:

– часы;

– триггеры;

– таймеры;

– счетчики;

– логические операции.

8) Для аналоговых входов не характерен стандартный диапазон постоянного напряжения ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– от минус 5 до плюс 10 В и от плюс 5 до минус 10 В;

– от 0 до плюс 10 В и от минус 10 до плюс 10 В;

– от 0 до плюс 8 В;

– от минус 10 до 0 В;

– от 0 до плюс 5 В.

9) Когда возникает потребность использования специальных входов? Выберите один из вариантов ответа:

– когда сигнал содержит избыточную информацию;

– когда программная фильтрация сложна;

– когда программная фильтрация займёт много времени;

– когда программная обработка затруднена;

– всё выше перечисленное.

10) В каком виде сигнал, передаваемый с датчиков/ПЛК, попадает в систему управления мониторинга (наблюдения) РСУ? Выберите один из вариантов ответа:

– в цифровой последовательности;

– в аналоговой последовательности;

– в виде зашифрованного сообщения;

– обычный текст;

– он никак не может передаваться.

### Тестовое задание № 5.

1) Современные системы автоматизации традиционно используют в качестве обмена данными ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- последовательный способ передачи данных;
- параллельный способ передачи данных;
- комбинированный способ передачи данных;
- линейный способ передачи данных;
- метод «звезды».

2) Какой класс ПЛК обладает наиболее широкими возможностями? Выберите один из вариантов ответа:

- ПЛК на базе персональных компьютеров;
- локальные ПЛК;
- сетевые комплексы контроллеров;
- РСУ малого масштаба;
- полномасштабные РСУ.

3) Чем создается тактовая частота в современных системах? Выберите один из вариантов ответа:

- кварцевым генератором;
- тактовым реостатом;
- резонансным умножителем частоты;
- частотным ускорителем;
- частотным синхронизатором.

4) ... – это микропроцессорное устройство, ориентированное не на производство вычислений, а на реализацию заданной функции управления. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- мини-ЭВМ;
- микро-ЭВМ;
- контроллер;
- микроконтроллер.

5) Что является структурным элементом формата любой команды? Выберите один из вариантов ответа:

- регистр;
- адрес ячейки;
- операнд;
- код операции (КОП);

6) Модули памяти предназначены для ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- длительного хранения программ и данных;
- переноса программ с одного логического модуля на другой;
- сохранения данных при перебоях в питании логических модулей;
- длительного хранения программ и данных и переноса программ с одного логического модуля на другой;
- выполнения всех перечисленных выше операций.

7) Разработка и отладка программы может выполняться ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- в автономном и интерактивном режиме;
- в режиме реального времени;
- только в автономном режиме;
- только в интерактивном режиме;
- непосредственно.

8) Типовое значение напряжения одного дискретного входа при входном токе 10 мА составляет около ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- 20 В;
- 10 В;
- 24 В;
- 5 В;
- 1 В.

9) Что означает передача данных в реальном масштабе времени? Выберите один из вариантов ответа:

- не должно быть запаздывания передачи данных и потерь информации;
- не должно быть запаздывания передачи данных, но возможны некоторые потери информации;
- не должно быть потери информации, но возможно запаздывание;
- не должно быть потери информации;
- не должно быть задержки во времени при передаче информации.

10) Какими способами можно программировать логические модули LOGO!? Выберите один из вариантов ответа:

- непосредственно с клавиатуры модуля;
- с компьютера, оснащенного программным обеспечением LOGO! Soft Comfort;
- установкой запрограммированного модуля памяти;
- всеми способами перечисленными выше;
- при помощи удаленной рабочей станции.

Тестовое задание № 6.

1) ПЛК – это ... Вместо многоточия выберите один из наиболее полных и правильных вариантов ответа:

- информационный канал, который объединяет в себе все функциональные блоки микропроцессорной системы и обеспечивает обмен данными в виде двоичных чисел;
- устройство, непосредственно осуществляющее процесс обработки данных и программное управление этим процессом;
- комбинационная логическая схема, с помощью которой осуществляется процесс обработки информации;
- устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки сигналов на индикацию и управление;
- аналоговое устройство со встроенными микросхемами, содержащими специфическую информацию.

2) В каком диапазоне температур должны работать промышленные (полевые) шины? Выберите один из вариантов ответа:

- от 0 °С до плюс 50 °С;
- от минус 10 °С до плюс 60 °С;
- от минус 20 °С до плюс 70 °С;
- от минус 30 °С до плюс 50 °С;
- от минус 40 °С до плюс 85 °С.

3) Какие функции выполняет сопроцессор? Выберите один из вариантов ответа:

- обрабатывает данные с плавающей точкой;
- координирует работу кэш-памяти и процессора;
- обрабатывает числа со знаком;
- обрабатывает данные от внешних интерфейсов;
- выполняет функции центрального процессора.

4) ... – это процедура или схема преобразования информации об операнде в его исполнительный адрес. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- режим кодирования памяти;
- режим адресации памяти;
- режим формата памяти;
- режим обслуживания памяти.

5) Что является важной характеристикой команды? Выберите один из вариантов ответа:

- формат;
- процесс;
- функциональное назначение;
- адрес.

6) Какие характерные недостатки реле? Выберите один из наиболее полных вариантов ответа:

– ограниченный ресурс, разрушение контактов, необходимость наличия дугогасительных устройств;

– низкое быстродействие;

– низкое быстродействие, разрушение контактов;

– быстрая наработка на отказ, большие габариты, опасность ложного срабатывания;

– ограниченный ресурс, разрушение контактов, низкое быстродействие.

7) В состав ПЛК ... источник(ов) питания внешнего оборудования. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– входит один;

– входят два;

– входят три;

– входят в зависимости от комплектации количество;

– не входит ни один.

8) ... – это требование обычно не предъявляется к шинам, применяемым в (полевых) производственных условиях. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– работа оборудования в большом диапазоне температур;

– малые расстояния объекта взаимодействия;

– работа оборудования в реальном масштабе времени;

– гибкая структура шин передачи данных;

– полевая шина должна быть универсальной.

9) Что понимается под маркерами при программировании контроллера LOGO! на языке FBD? Выберите один из вариантов ответа:

– виртуальные выходы, которые имеют на своем выходе такое же значение, как и на своем входе;

– открытый соединительный элемент;

– флаги состояния выполнения программы контроллера;

– блоки, позволяющие выводить различные данные на дисплей контроллеры;

– таких элементов программы на FBD не существует.

10) Память контроллера LOGO!, требуемая для специальных функций, делится на 4 области. Что хранится в области памяти PAR (Parameter = параметр)? Выберите один из вариантов ответа:

- текущие фактические значения;
- хранит исходные (установленные) значения;
- используется контроллером для реализации функций времени;
- фактические значения, которые должны быть сохранены;
- информацию о ходе выполнения программы контроллером.

Тестовое задание № 7.

1) Основными достоинствами работы системы программируемых контроллеров по опросу являются ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- простота реализации, простота программирования;
- высокая чувствительность системы;
- высокое быстродействие системы;
- нет достоинств;
- малая погрешность.

2) В системе автоматики контроллер должен работать в режиме ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- реального времени;
- с задержкой времени;
- системной обработки;
- с разделением времени;
- пакетной обработки.

3) Чем определяется увеличение тактовой частоты? Выберите один из вариантов ответа:

- технологией изготовления микропроцессора;
- разрядностью шины данных;
- параллельным выполнением инструкций;

- коэффициентом умножения частоты;
- увеличением количества выводов микросхемы.

4) Общее количество подключаемых аналоговых модулей ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- ограничивается требуемым значением аналоговых входов;
- ограничивается требуемым значением аналоговых выходов;
- ограничивается максимальной конфигурацией логического модуля;
- ничем не ограничивается;
- ограничивается требуемым значением дискретных входов и выходов.

5) ... – это графический язык, используемый для описания алгоритма в виде набора связанных пар: шаг (step) и переход (transition). Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- Sequential Function Chart (SFC);
- Ladder Diagram (LD);
- Functional Block Diagram (FBD);
- Structured Text (ST);
- Instruction List (IL).

6) Практически все модули аналогового ввода являются ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- одноканальными;
- двухканальными;
- трехканальными;
- четырехканальными;
- многоканальными.

7) Чем связаны между собой сегменты промышленных сетей? Выберите один из вариантов ответа:

- опτικο-волоконными кабелями;
- маршрутизаторами;
- инфракрасными портами;
- телефонными линиями;

– спутниковой связью.

8) Максимальное количество элементов, используемых при составлении программы на языке FBD, подключаемых последовательно от входа к выходу, для контроллеров LOGO! не должно превышать ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– 56;

– 48;

– 7;

– 10;

– 8.

9) Программирование логических модулей LOGO! может выполняться ...

Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– непосредственно с клавиатуры модуля LOGO! Basic;

– в среде ISaGraf;

– в SCADA-системе;

– в среде C++;

– в среде программирования Pascal.

10) Основным достоинством работы системы ПЛК по прерыванию является ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

– высокая чувствительность и быстроедействие системы;

– простота программного кода;

– простота реализации;

– малое отклонение;

– нет достоинств.

Тестовое задание № 8.

1) Как называется ПЛК, реализующий функции контроля и управления небольших изолированных технических объектов или технологических процессов? Выберите один из вариантов ответа:

– встраиваемый ПЛК;

– ПЛК на базе персонального компьютера;

- сетевой комплекс ПЛК;
- локальный ПЛК;
- распределенная система управления.

2) Какой тип данных микропроцессора составляет 8 бит? Выберите один из вариантов ответа:

- байт;
- слово;
- тетрада;
- двойное слово;
- учетверенное слово.

3) По какой шине передаются лишь выходные сигналы микропроцессора?

Выберите один из вариантов ответа:

- шине управления;
- шине данных;
- шине адреса;
- здесь нет нужной шины.

4) Логические выражения на языке ... описываются в виде реле и контактов. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- Sequential Function Chart (SFC);
- Ladder Diagram (LD);
- Functional Block Diagram (FBD);
- Structured Text (ST);
- Instruction List (IL).

5) Все дискретные входы (общего исполнения) контроллеров рассчитаны на прием стандартных сигналов с уровнем ... постоянного тока. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- 24 В;
- 12 В;
- 48 В;
- 6 В.

б) ... не относится ни к одному из типов полевых (промышленных) шин на базе типовых стандартных интерфейсов. Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- CANBUS;
- ROCKWELL;
- PROFIBUS;
- LONBUS;
- FieldBUS.

7) К характеристикам последовательных интерфейсов не относятся ...  
Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- скорости передачи;
- длина связи;
- способ передачи;
- типология структуры;
- форма передаваемого сигнала.

8) В какие две библиотеки сгруппированы все функции, встроенные в операционную систему логических модулей LOGO!? Выберите один из вариантов ответа:

- GF и SF;
- NF и MF;
- NF и FF;
- GF и NF;
- SF и NF.

9) На каких языках программируются контроллеры LOGO!? Выберите один из вариантов ответа:

- C++, Visual Basic;
- Assembler;
- FBD, LAD;
- SFC, LD;
- FD, LD.

10) ПЛК в общем виде состоит из двух основных блоков ... Вместо многоточия выберите один из вариантов ответа:

- процессорного модуля и системы ввода/вывода внешних сигналов;
- процессорного модуля и системы управления;
- монитора и клавиатуры;
- модуля связи и системы ввода/вывода внешних сигналов;
- встраиваемого и автономного блока.

## 6 Правила оценивания контрольной работы

Выполненная контрольная работа предоставляется обучающимся в деканат ответственному лицу, организующему проверку контрольных работ преподавателями.

При оценке контрольной работы учитывается соответствие темы ее содержанию, полнота, грамотность, глубина изложения и правильность оформления.

Оценка знаний обучающихся по результатам тестирования производится в соответствие с таблицей 4.

Таблица 4 – Критерии оценки результатов тестирования

Сумма баллов	Оценка
55 – 100	зачет
0 – 54	незачет

Результат проверки контрольных работ в виде «зачтено» или «не зачтено» выставляется преподавателем в экзаменационной ведомости.

В случае выставления оценки «незачет» за выполненную обучающимся контрольную работу преподавателю необходимо написать рецензию на эту работу с указанием причин такой оценки. Также необходимо указать способы устранения ошибок.

Работы с оценкой «незачет» возвращаются обучающимся с рецензией преподавателя для доработки.

Положительно оцененные контрольные работы обучающимся не возвращаются и хранятся на кафедре до конца учебного года.

## Список использованных источников

1 Максимычев, О.И. Программирование логических контроллеров (PLC): учеб. пособие [Электронный ресурс] / О.И. Максимычев, А.В. Либенко, В.А. Виноградов. – М.: МАДИ, 2016. – 188 с. – Режим доступа: <http://lib.madi.ru/fel/fel1/fel16E416.pdf>.

2 Шишов, О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник [Электронный ресурс] / О.В. Шишов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 365 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-011205-3. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515991>. – ЭБС «Znanium.com».

3 Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / О.В. Шишов – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 396 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010325-9. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=527482>. – ЭБС «Znanium.com».

4 Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие [Электронный ресурс] / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 192 с. – (Проф. обр.). ISBN 978-5-91134-479-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424277>. – ЭБС «Znanium.com».

5 Герасимов, А.В. Программируемые логические контроллеры: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов, А.С. Титовцев. – КГТУ, 2008. – 169 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=258921](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=258921). – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

6 Стандарт организации. СТО 02069024. 101 – 2015. Работы студенческие. Общие требования и правила оформления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart\\_101-2015\\_.pdf](http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf). – 85 с.

## Приложение А

*(обязательное)*

### Пример оформления практического раздела контрольной работы

#### Практический раздел контрольной работы на тему «Функциональное назначение внутренних и внешних шин программируемых контроллеров»

Тестовое задание № 1

1) Промышленная сеть не может иметь структуру типа ... Вместо много-точия выберите один из вариантов ответа:

- линия;
- **паутина;**
- дерево;
- звезда;
- кольцо.

...

10) Какой тип данных составляют 16 бит? Выберите один из вариантов ответа:

- **слово;**
- двойное слово;
- байт;
- тетрада;
- учетверенное слово.