

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Программные средства систем электропривода**

Направление подготовки	<i>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электропривод и автоматизация</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ЭПАПУ</i>

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель ..... В.Н. Хрульков  
(должность, степень, ученое звание) (подпись) (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой ..... С.П. Черный

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Знает основные методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин ОПК-4.2. Умеет использовать методы анализа, моделирования и расчета электрических цепей и электрических машин ОПК-4.3. Владеет навыками анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знать среды, языки и приемы разработки программного обеспечения для систем электропривода и промышленной автоматики Уметь выполнять проектирование программных средств систем электропривода и промышленной автоматики Владеть навыками анализа технического задания и выбора оптимального решения при проектировании программного обеспечения систем электропривода и промышленной автоматики

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1,2,3	ОПК-4	Тест	Правильность выполнения задания
Разделы 1,2,3	ОПК-4	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1,2,3	ОПК-4	РГР	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр – очная форма <i>Промежуточная аттестация с итоговой оценкой</i>				
1	Тест	в течение семестра	30 баллов	30 баллов – 81-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 24 баллов – 61-80 % правильных ответов

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				– достаточно высокий уровень знаний; 18 балла – 41-60 % правильных ответов – средний уровень знаний; 12 баллов – 0-40 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний 0 баллов – работа не выполнена.
2	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – работа не выполнена
3	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
9	Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов	
10	РГР	в течение семестра	30 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 баллов – работа не выполнена
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

#### ТЕСТ

##### Раздел 1

1. Для чего предназначены текстовый редактор, компилятор и компоновщик IDE
  1. текстовый редактор – ввод исходного текста, компоновщик – компоновка исходного кода программы с кодом библиотек, компилятор – перевод исходного текста в машинный код,;
  2. . текстовый редактор – ввод исходного текста, компилятор – объединение машинного кода программы с кодом библиотек, компоновщик – перевод исходного текста в машинный код – объединение машинного кода программы с кодом библиотек;
  3. . текстовый редактор – ввод исходного текста, компилятор – перевод исходного текста в машинный код, компоновщик – объединение машинного кода программы с кодом библиотек;
2. Перевести на Си предложение: если X меньше или равен 5 или X больше или равен 1, считать, что  $Y=X*X/2$ , иначе  $Y=X$ 
  1. if ((X<=5)||(X>=1)) Y=X\*X/2; else Y=X;
  2. if ((X<=5)||(X>=1)) Y=X\*X/2 else Y=X;
  3. if (X<=5||X>=1) Y=X\*X/2; else Y=X;
3. Составить шапку цикла оператора for, для расчета точек функции  $z=f(t)$ , при изменении t от 0 до 3 с шагом 0.5
  1. for(t=0, t<=3, t+=0.5) { };
  2. for(t<=3) { };
  3. for(t=0; t<=3; t+=0.5) { };
4. Инициализировать двумерный массив A(3,2) используя числовые значения: 1,2, 5,6, 3,1.

1. int A[3,2] = {1,2,5,6,3,1};
2. int A[3][2] = {1,2,5,6,3,1};
3. int A[3][2] = (1,2,5,6,3,1);
5. Опишите заголовок функции выполняющей деление двух вещественных чисел.

Напишите строку вызова этой функцию в основной программе.

1. void div(float x, float y) div(x1,y1);
2. float div(float x, float y); z = div(x1,y1);
3. float div(float x, float y) z = div(x1,y1);

## Раздел 2

1. Назовите основные функциональные блоки базового микроконтроллера
  1. тактовый генератор, процессор, память, порты ввода-вывода, системная шина;
  2. тактовый генератор, процессор, память команд, порты ввода-вывода, шина команд, шина данных;
  3. тактовый генератор, процессор, память данных, порты ввода-вывода, шина команд, шина данных
2. Перечислите управляющие регистры базового микроконтроллера.
  1. R0..R31;
  2. SP, LR, PC\$
  3. SP, PC, SREG
3. Напишите на языке Си команду, настраивающую порт E базового МК на вывод
  1. DDRE = 0xFF;
  2. DDRE = 0x00;
  3. PORTE = 0xFF;
4. Напишите на языке Си команду, для опроса линии PC.3
  1. if(X == PINC.3) {};
  2. PORTC.3 = X;
  3. X = PINC.3;
5. Напишите на языке Си команду, выводющую 1 на линию 5 порта D
  1. PORTD = 0b00010000;
  2. PORTD |= 0b00010000;
  3. PORTD.5 = 1;

## Раздел 3

1. Перечислите языки программирования ПЛК стандарта 61131-3
  1. LD, FBD, IL, ST, SFC;
  2. LAD, FBD, IL, ST, SFC;
  3. LD, FBD, IL, ST, CFC
2. Укажите основные типы данных языков стандарта 61131-3
  1. bool, int, float, char, time;
  2. bool, integer, real, time;
  3. bool, integer, real, char, time
3. Опишите одну логическую, две целые и три вещественные переменные
  1. d:bool; a,b:integer; x,y,z:real;
  2. d:bool; a,b:int; x,y,z:float;
  3. char d; int a,b; float x,y,z;
4. Перечислите блоки, необходимые для сборки на языке FBD структурной схемы апериодического звена 1-го порядка
  1. MUL, SUB, AND, INTEGER;
  2. MUL, SUB, ADD, INTEGER;

3. MUL, SUB, DIV, INTEGER;

5. Запишите на языке ST выражение: если X меньше или равен 5 или X больше или равен 1, считать, что  $Y=X*X/2$ , иначе

1. if (X<=5)or(X>=1) then Y=X\*X/2 else Y=X endif

2. if ((X<=5)||(X>=1)) Y=X\*X/2; else Y=X;

3. if (X<=5)||(X>=1) then Y=X\*X/2 else Y=X endif

**Расчетно-графическая работа** (реализуется в форме практической подготовки)

**Задание 1**

1. Вычислить определённый интеграл согласно варианту:

Вариант	Интеграл	Метод решения
1	$\int_{0.2}^1 \frac{\sin(0.8x^2 + 0.3)}{0.7 + \cos(1.2x + 0.3)} dx$	п,т
2	$\int_{0.8}^{2.4} \frac{\sqrt{1.5x + 2.3}}{3 + \sqrt{0.3x + 1}} dx$	п,с
3	$\int_{0.3}^{1.1} \frac{\cos(0.3x + 0.5)}{1.8 + \sin(x^2 + 0.8)} dx$	п,т
4	$\int_{1.2}^2 \frac{\log(x + 2)}{x} dx$	п,с
5	$\int_{0.4}^{1.2} \frac{\cos x}{x + 2} dx$	п,т
6	$\int_2^{3.5} \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}} dx$	п,с
7	$\int_{0.6}^{2.4} \frac{(1 + 0.4x^2)}{1.3 + \sqrt{0.8x^2 + 0.4}} dx$	п,т
8	$\int_{0.2}^{2.4} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 2} dx$	п,с
9	$\int_{2.2}^{2.8} \frac{4 - x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx$	п,т
10	$\int_1^{2.6} \frac{\sqrt{0.4x + 3}}{0.7x + \sqrt{2x^2 + 0.5}} dx$	п,с

п – метод прямоугольников;

т – метод трапеций;

с – метод Симпсона.

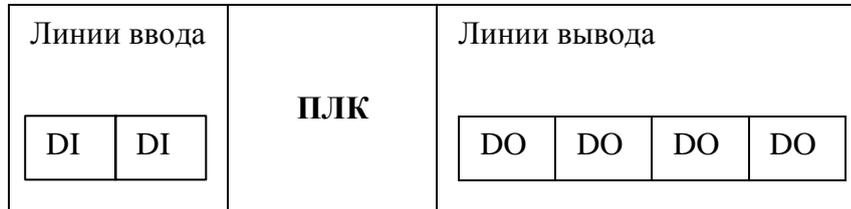
2. Проверить расчёты вычислением интеграла в среде MatCad.

## Задание 2

1. Разработать, управляющую программу на языке Си для системы управления технологическим процессом на основе базового микроконтроллера.

2. Выполнить, отладку программы и проверку её работоспособности на программном эмуляторе базового микроконтроллера.

*Вариант 1.* Составить программу управляющую работой разменного автомата. Автомат меняет поступающие монеты в 1,2 или 5 рублей на монеты по 50 копеек. Конфигурация ПЛК автомата изображена на рисунке.

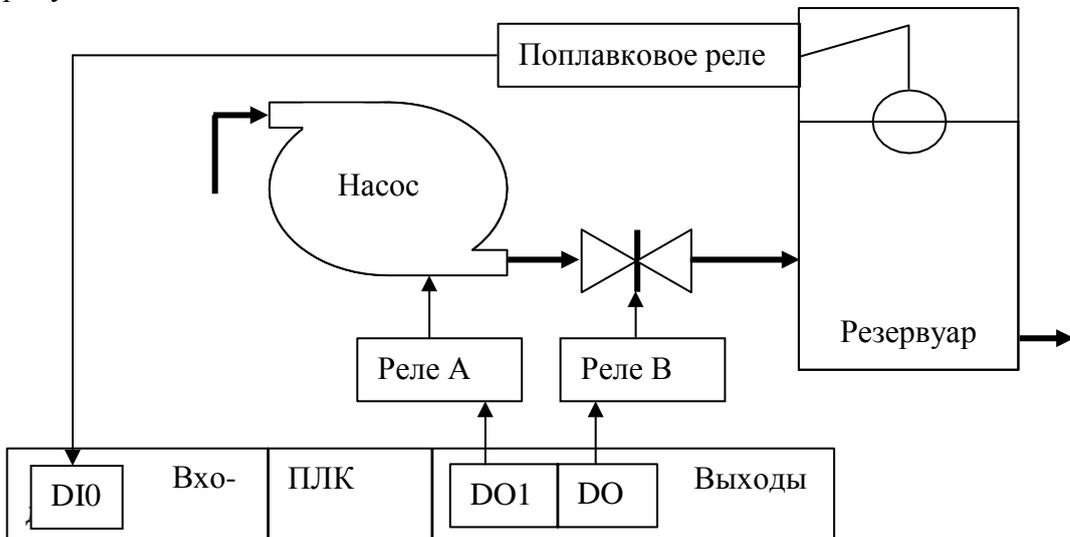


Датчик монеты формирует на линиях ввода код, в соответствии с таблицей:

Монета (руб)	Код	
	D1	D0
1	0	1
2	1	0
5	1	1

На линии вывода передается количество монет по 50 копеек в двоичном коде.

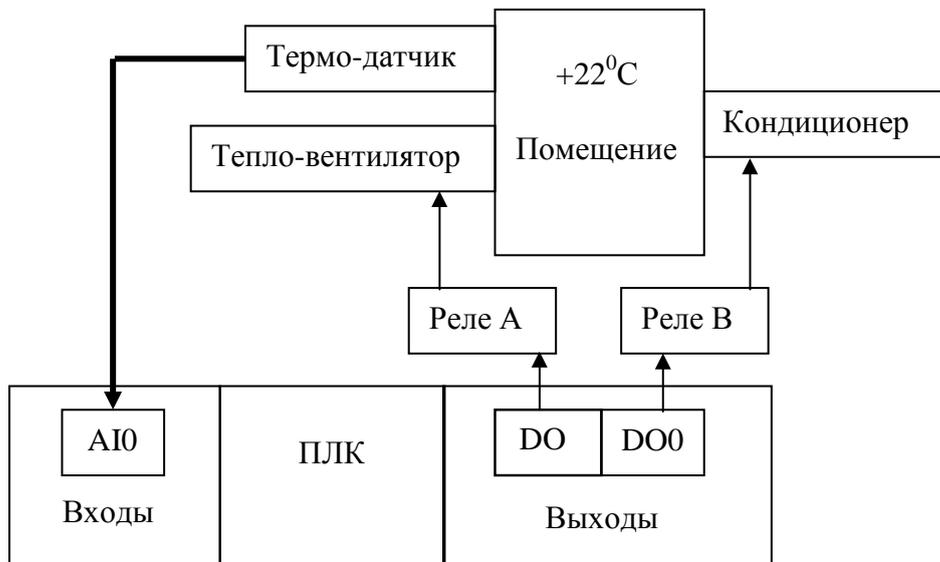
*Вариант 2.* Составить управляющую программу для ПЛК стабилизирующего уровень воды в резервуаре. Схема системы управления уровнем в резервуаре дана на следующем рисунке.



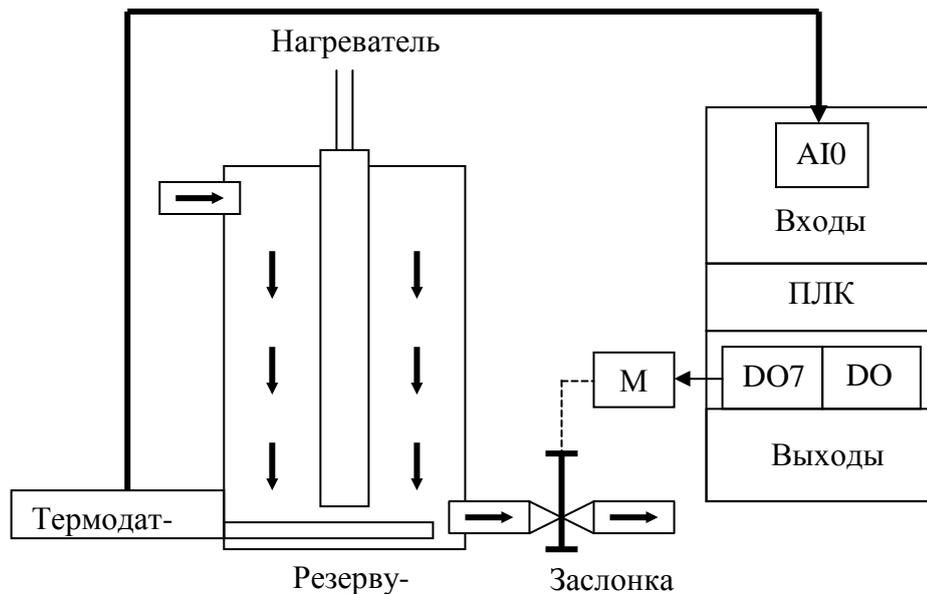
Контроллер реализует следующую последовательность действий:

1. Если уровень в резервуаре упал, включается насос, открывается задвижка.
2. Если уровень в норме, закрыть задвижку, выключить насос.

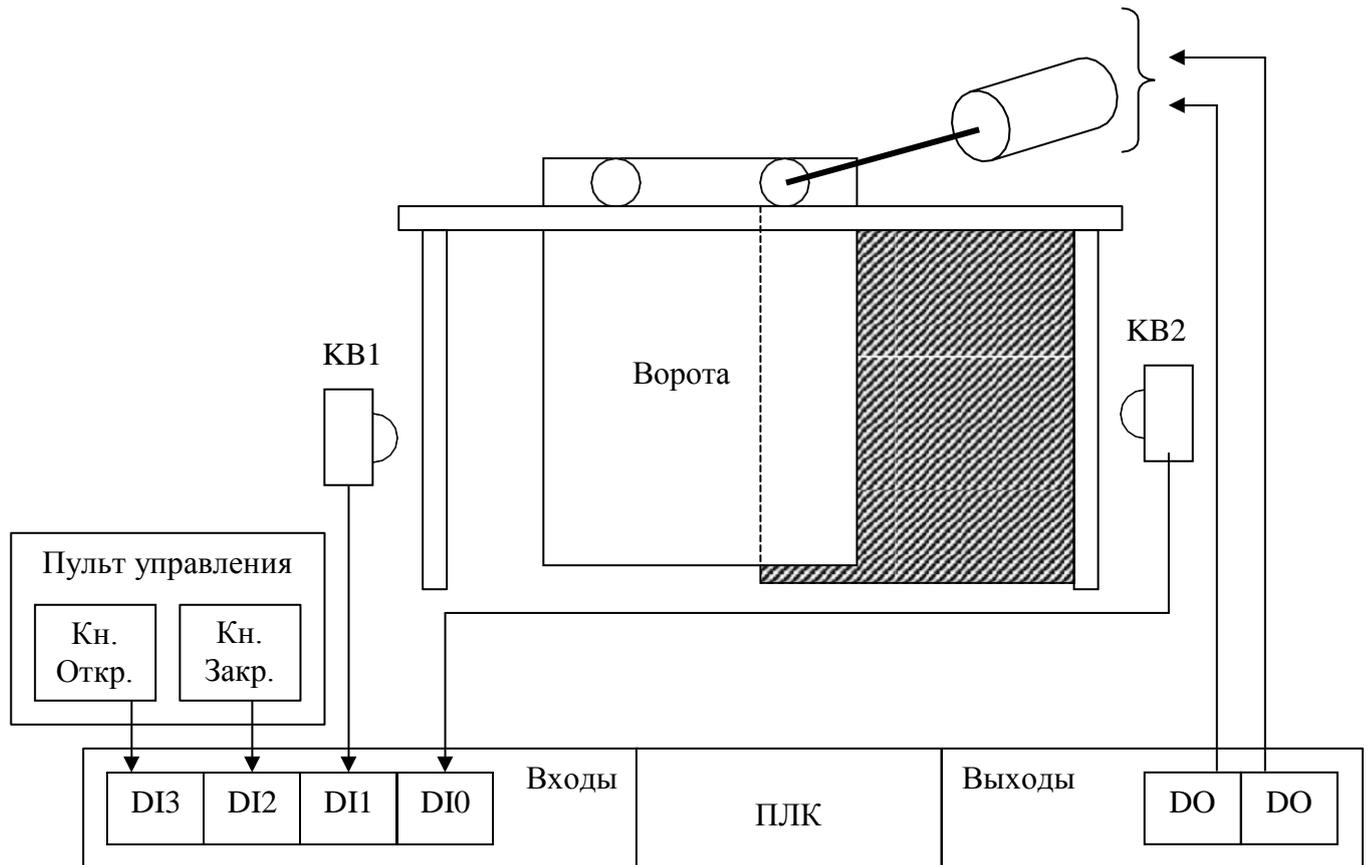
*Вариант 3.* Составить управляющую программу для ПЛК стабилизирующего температуру воздуха в помещении. Схема системы термостабилизации дана на рисунке. Температуре +22°C соответствует код с термодатчика 80Н.



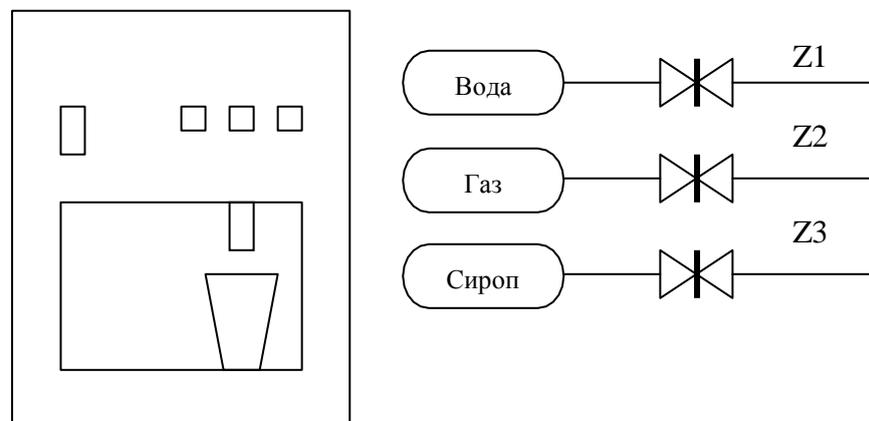
*Вариант 4.* Составить управляющую программу для системы стабилизации температуры жидкости, вытекающей из резервуара. Схема системы термостабилизации дана на рисунке. Стабилизация температуры осуществляется изменением скорости тока жидкости. Скорость тока жидкости регулируется заслонкой. Стабилизируемой температуре соответствует код 80Н.



*Вариант 5.* Составить управляющую программу для автоматической системы открытия ворот. В исходном состоянии ворота закрыты. Открытие и закрытие ворот осуществляется одноимёнными кнопками. Электродвигатель ворот М автоматически останавливается по концевым выключателям КВ1 или КВ2.



*Вариант 6.* Составить программу для управления автоматом газированной воды.

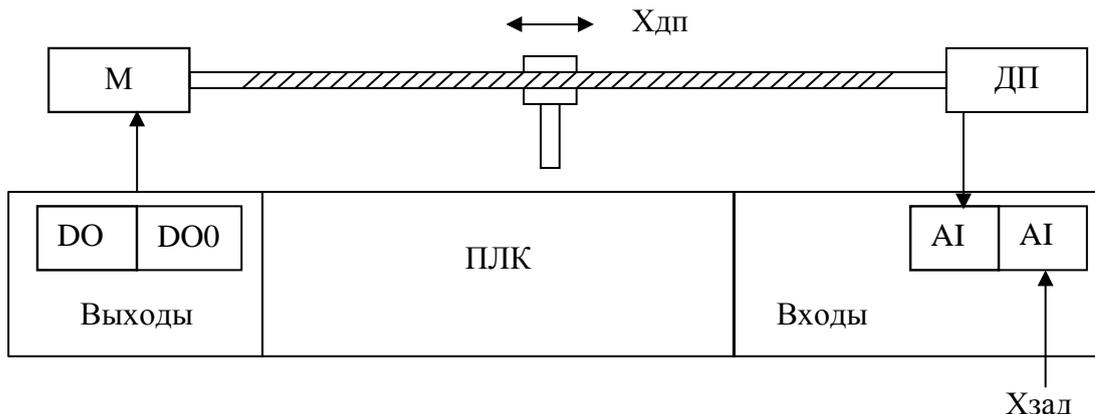


Алгоритм работы автомата:

1. При поступлении в монетоприёмник монеты 1 рубль и нажатии на кнопку «вода» автомат наливает стакан обычной воды, открывая заслонку Z1.
2. При поступлении в монетоприёмник монеты 2 рубля и нажатии на кнопку «вода с газом» автомат наливает стакан газированной воды, открывая заслонки Z1 и Z2.
3. При поступлении в монетоприёмник монеты 5 рублей и нажатии на кнопку «вода с сиропом» автомат наливает стакан воды с сиропом, открывая заслонки Z1, Z2 и Z3.

*Вариант 7.* Составить управляющую программу для ПЛК привода перемещения по координате X координатно-сверлильного станка. Привод имеет кодовый восьмиразрядный датчик положения. Требуемая координата Xзад предварительно вводится через восьмибитный порт ввода. Если код координаты с датчика положения ДП равен заданному, привод стоит. Если код координаты с датчика меньше заданного, привод включается на движение вперёд. Если – больше, привод включается на движение назад. Имена портов

и разрядность подключения датчиков и исполнительных устройств изображены на рисунке.



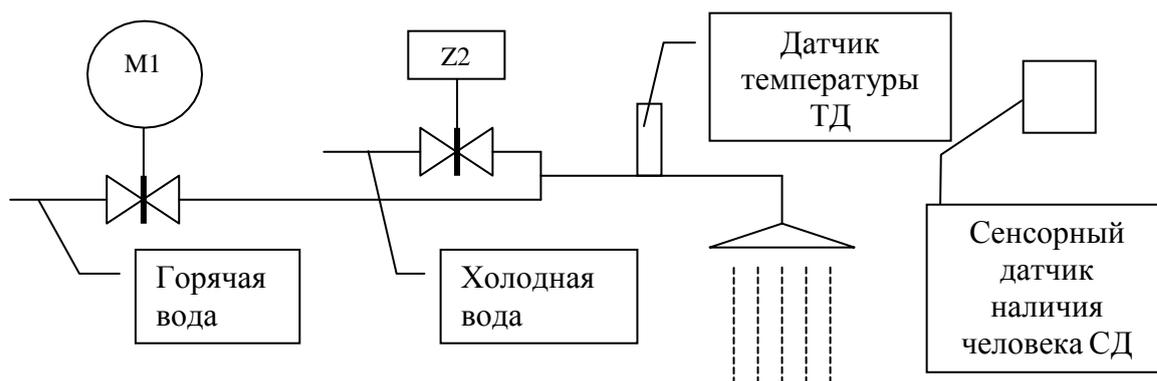
**Вариант 8.** Составить программу для системы управления проточным нагревателем. Система нагрева воды имеет три тэна. Количество включенных тэнов зависит от кода поступающего с 8-разрядного датчика расхода в соответствии с таблицей. Тэны – биты D0, D1, D2 порта вывода.

Расход	Код с датчика расхода	Количество вкл. тэнов
10 (м <sup>3</sup> /час)	00(h)..55(h)	1
20 (м <sup>3</sup> /час)	55(h)..AA(h)	2
30 (м <sup>3</sup> /час)	AA(h)..FF(h)	3

**Вариант 9.** Составить программу для системы управления душевой кабиной.

Алгоритм работы душевой кабины:

1. При отсутствии в кабине человека: электромагнитный клапан Z2 – закрыт; регулируемый клапан M1 - закрыт.
2. При наличии человека в душевой кабине: открывается электромагнитный клапан Z2; температура душа автоматически стабилизируется при помощи термодатчика ТД и регулируемого клапана M1.
3. Закрытие клапанов осуществляется в порядке обратном открытию.



Электродвигатель регулируемого клапана M1 имеет три управляющих входа: вперёд, назад, стоп. Стабилизируемая температура задаётся с порта ввода. Температуре 34 °С соответствует код AA (h).

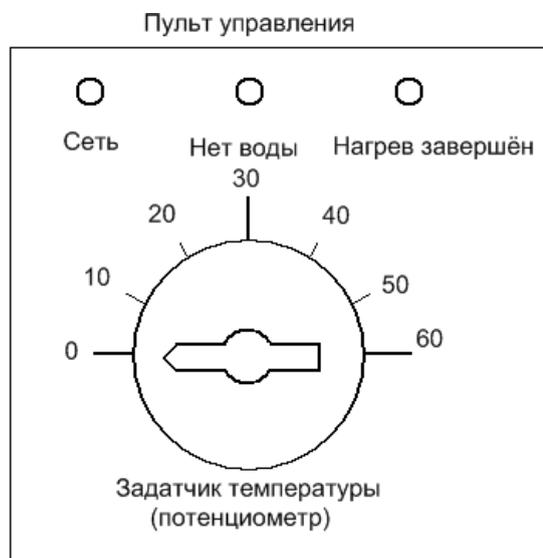
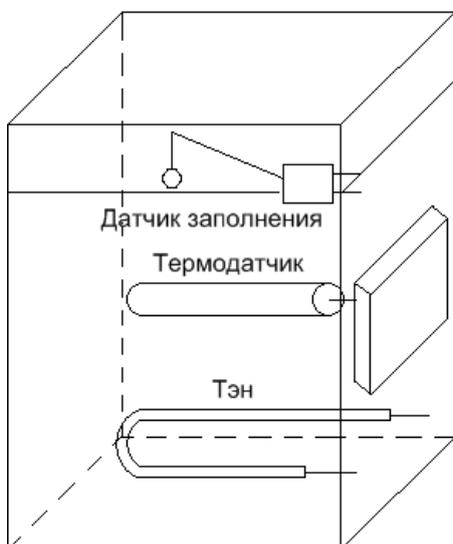
**Вариант 10.** Составить программу для системы управления водонагревателем.

Порядок работы водонагревателя:

1. Датчиком температуры выставляется требуемая температура нагрева воды.
2. Водонагреватель подключается к питающей сети.

3. Опрашивается датчик заполнения бака. Если вода отсутствует, загорается светодиодный индикатор «Нет воды». Если уровень воды в норме, включается нагревательный элемент (ТЭН).

4. Выполняется циклический опрос термодатчика. При равенстве напряжений с датчика температуры и термодатчика ТЭН выключается, Зажигается индикатор «Нагрев завершён».



### Задание 3

1. Разработать программу управления технологическим процессом для промышленного контроллера ПЛК-160М, в соответствии с описанием технологического процесса, приведённым в задании 2. (Выбор варианта задания осуществлять по последней цифре номера зачётной книжки.)

## Очная форма обучения

### Задания лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Создание консольного приложения.

Лабораторная работа № 2. Программирование циклических и разветвляющихся процессов.

Лабораторная работа № 3. Функции пользователя.

Лабораторная работа № 4. Создание и отладка проекта для базового МК в среде программирования микроконтроллера.

Лабораторная работа № 5. Работа с портами ввода-вывода.

Лабораторная работа № 6. Разработка программы управления технологическим процессом.

Лабораторная работа № 7. Составление управляющих программ на языке FBD.

Лабораторная работа № 8. Составление управляющих программ на языке ST.

## Заочная форма обучения

### Задания лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Создание и отладка проекта для базового МК в среде программирования микроконтроллера.

Лабораторная работа № 2. Работа с портами ввода-вывода.

Лабораторная работа № 3. Составление управляющих программ на языке FBD.