

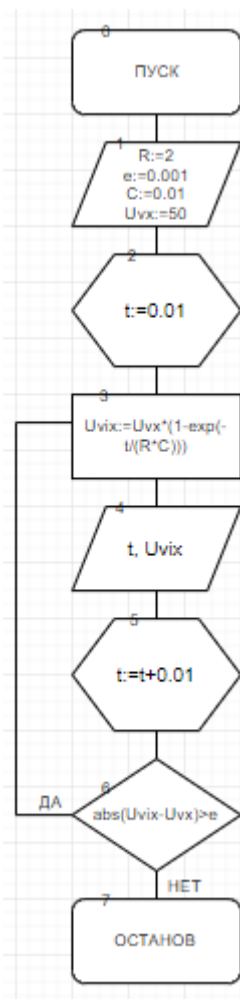
1. Лабораторная работа №8 по теме: «ИЦВП с управлением по индексу/аргументу и функции».
2. Цель лабораторной работы: реализовать алгоритмы итерационных вычислительных процессов с управлением по индексу/аргументу и функции средствами PascalABC.
3. Используемое оборудование: ПК, PascalABC, draw.io.

Задание 1

4. Дан процесс, связанный с изменением выходного напряжения $U_{\text{вых}}$ на обкладках конденсатора электрической цепи, которая включает активное сопротивление $R = 2$ Ом и конденсатор с емкостью $C = 0.01$ Ф. Построить переходную характеристику заряда конденсатора по схеме RC цепочки с заданной точностью $\varepsilon = 10^{-3}$, $U_{\text{вх}} = 50$ В: начальное значение $t = 0.01$, с шагом 0.01

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{вх}} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right),$$

5.



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
R	сопротивление	real
C	емкость конденсатора	
t	параметр цикла	
Uvx	начальное напряжение	
Uvix	выходное напряжение	
e	точность вычислений	

```

program 18;
var R, C, t, Uvx, Uvix, e: real;
begin
R:=2;
e:=0.001;
C:=0.01;
Uvx:=50;
t:=0.01;
while abs(Uvix-Uvx)>e do
begin
Uvix:=Uvx*(1-exp(-t/(R*C)));
writeln(' t = ', t:2:2, ' UВЫХ = ', Uvix:2:3);
t:=t+0.01;
end;
readln();
end.

```

8.

```

t = 0.01 UВЫХ = 19.673
t = 0.02 UВЫХ = 31.606
t = 0.03 UВЫХ = 38.843
t = 0.04 UВЫХ = 43.233
t = 0.05 UВЫХ = 45.896
t = 0.06 UВЫХ = 47.511
t = 0.07 UВЫХ = 48.490
t = 0.08 UВЫХ = 49.084
t = 0.09 UВЫХ = 49.445
t = 0.10 UВЫХ = 49.663
t = 0.11 UВЫХ = 49.796
t = 0.12 UВЫХ = 49.876
t = 0.13 UВЫХ = 49.925
t = 0.14 UВЫХ = 49.954
t = 0.15 UВЫХ = 49.972
t = 0.16 UВЫХ = 49.983
t = 0.17 UВЫХ = 49.990
t = 0.18 UВЫХ = 49.994
t = 0.19 UВЫХ = 49.996
t = 0.20 UВЫХ = 49.998
t = 0.21 UВЫХ = 49.999
t = 0.22 UВЫХ = 49.999

```

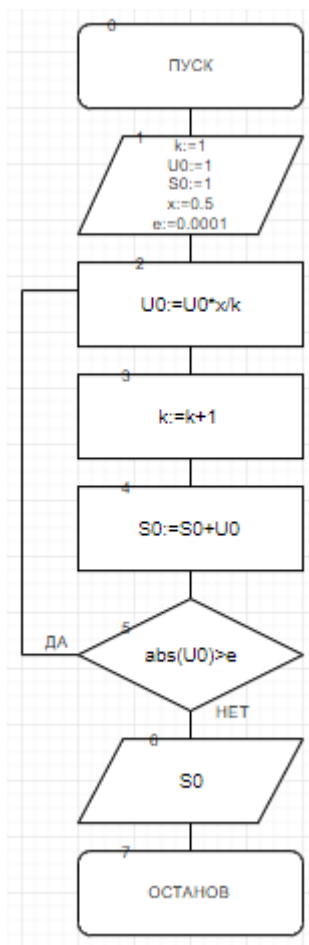
9.

10. В алгоритме даны начальные значения, они подставляются в данную формулу, вычисления происходят до момента, который задан условием, результат выводится на экран компьютера в виде двух рядов.

Задание 2

4. Вычислить $e(x)$ с точность 10^{-4} . Начальные условия: $k = 1$, $U_0 = 1$, $S_0 = 1$, $x = 0.5$

5. $U_0 = U_0 * x / k$; $k = k + 1$; $S_0 = S_0 + U_0$



6.

7.

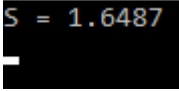
Переменная	Смысл	Тип данных
x	аргумент	real
e	точность вычислений	real
k	номер члена	integer
S0	результат вычислений	real
U0	начальное значение	real

```

program 18;
var x,e,S0,U0:real;
k:integer;
begin
k:=1;
U0:=1;
S0:=1;
x:=0.5;
e:=0.0001;
while abs(U0)>e do
begin
U0:=U0*x/k;
k:=k+1;
S0:=S0+U0;
end;
writeln ('S = ', S0:2:4);
readln();
end.

```

8.

9. 

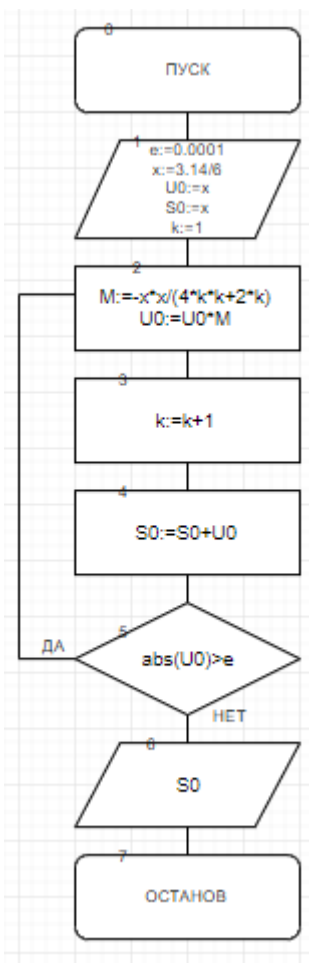
10. В алгоритме вычисляется «exp» до определенной точности, которая задана в начале, после по выведенной формуле, высчитывается «exp».

Задание 3

4. Вычислить Sin(x) с точностью 10-4. Начальные условия: k = 1, U0 = x, S0 = x, x = π/6

5.

$$\sin x \approx (-1)^k \cdot \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)!}$$



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
e	точность	real
k	номер члена	integer
x	аргумент	real
S0	результат	real
U0	слагаемое	real
M	упрощенное выражение	real

```

program l8;
var x,S0,U0,M,e:real;
k:integer;
begin
e:=0.0001;
x:=3.14/6;
U0:=x;
S0:=x;
k:=1;
while abs(U0)>e do
begin
M:=-x*x/(4*k*k+2*k);
U0:=U0*M;
k:=k+1;
S0:=S0+U0;
end;
writeln('sin(x) = ',S0:1:4);
readln();
end.

```

8.

```

sin(x) = 0.4998
_

```

9.

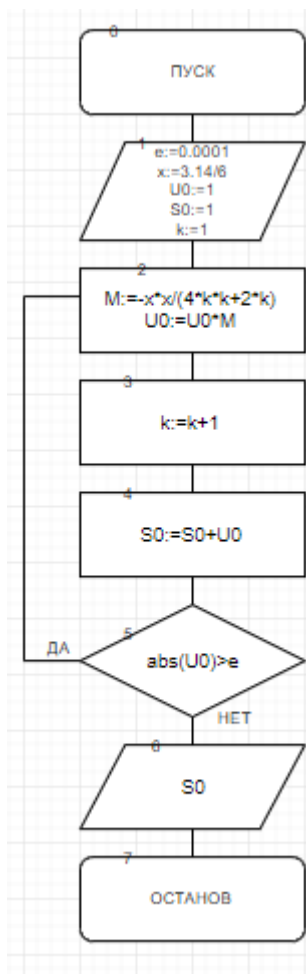
10. В алгоритме упрощается формула, $M = -x*x/(4*k*k+2*k)$, $U0=U0*M$, $S0=S0+U0$, производятся дальнейшие вычисления, а после выводится результат.

Задание 4

4. Вычислить $\cos(x)$ с точностью 10^{-4} . Начальные условия: $k = 1$, $U0 = 1$, $S0 = 1$, $x = \pi/6$

5.

$$\cos x \approx (-1)^k \frac{x^{2k}}{(2k)!}$$



6.

7.

Переменная	Смысл	Тип данных
e	точность	real
k	номер члена	integer
x	аргумент	real
S0	результат	real
U0	слагаемое	real
M	упрощенное выражение	real


```

program l8;
var x,S0,U0,M,e:real;
k:integer;
begin
e:=0.0001;
x:=3.14/6;
U0:=1;
S0:=1;
k:=1;
while abs(U0)>e do
begin
M:=-x*x/(4*k*k-2*k);
U0:=M*U0;
k:=k+1;
S0:=S0+U0;
end;
writeln('cos(x) = ',S0:1:4);
readln();
8. end.

```

9. **cos(x) = 0.8662**

10. В алгоритме упрощается формула, $M = -x*x/(4*k*k+2*k)$, $U0=U0*M$, $S0=S0+U0$, производятся дальнейшие вычисления, а после выводится результат

11. Вывод: я научился реализовывать алгоритмы, используя итерационные циклические вычислительные процессы для решения поставленных задач при помощи PascalABC.