**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки Химическая технология

Отделение химической инженерии

**СОСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕДУР И ФУНКЦИЙ**

**Лабораторная работа по дисциплине «Углубленный курс информатики»**

Выполнила студентка гр. 2Д93 А.И. Чустеева

(Подпись)

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г.

Томск 2020 г.

**Цель работы:** научиться использовать процедуры и функции для решения задач.

**Теоретическая часть**

*Подпрограмма* — это фрагмент кода, который имеет свое имя и создается в случае необходимости выполнять этот код несколько раз.

Использование подпрограмм обусловлено несколькими причинами, среди которых:

1.Улучшение структуры программы, что облегчает ее понимание.

2.Отсутствие необходимости повторять в программе многие фрагменты.

3.Избавление от многих ошибок, которые можно допустить при написании кода программы.

Виды подпрограмм:

1.Функции

2.Процедуры

*Формат описания функций*

**Program** LB\_02;

**var**

// описание глобальных параметров

**function** <имя функции>(список формальных параметров): тип результата;

**var**

// описание локальных переменных

**begin**

// исполняемая часть функции

**end**;

**begin**

// операторы основной программы

**end**.

Формат описания процедур

**Program** LB\_07;

**var**

// описание глобальных параметров

**procedure** <имя процедуры>(список формальных параметров);

**var**

// описание локальных переменных

**begin**

// исполняемая часть процедуры

**end**;

**begin**

// операторы основной программы

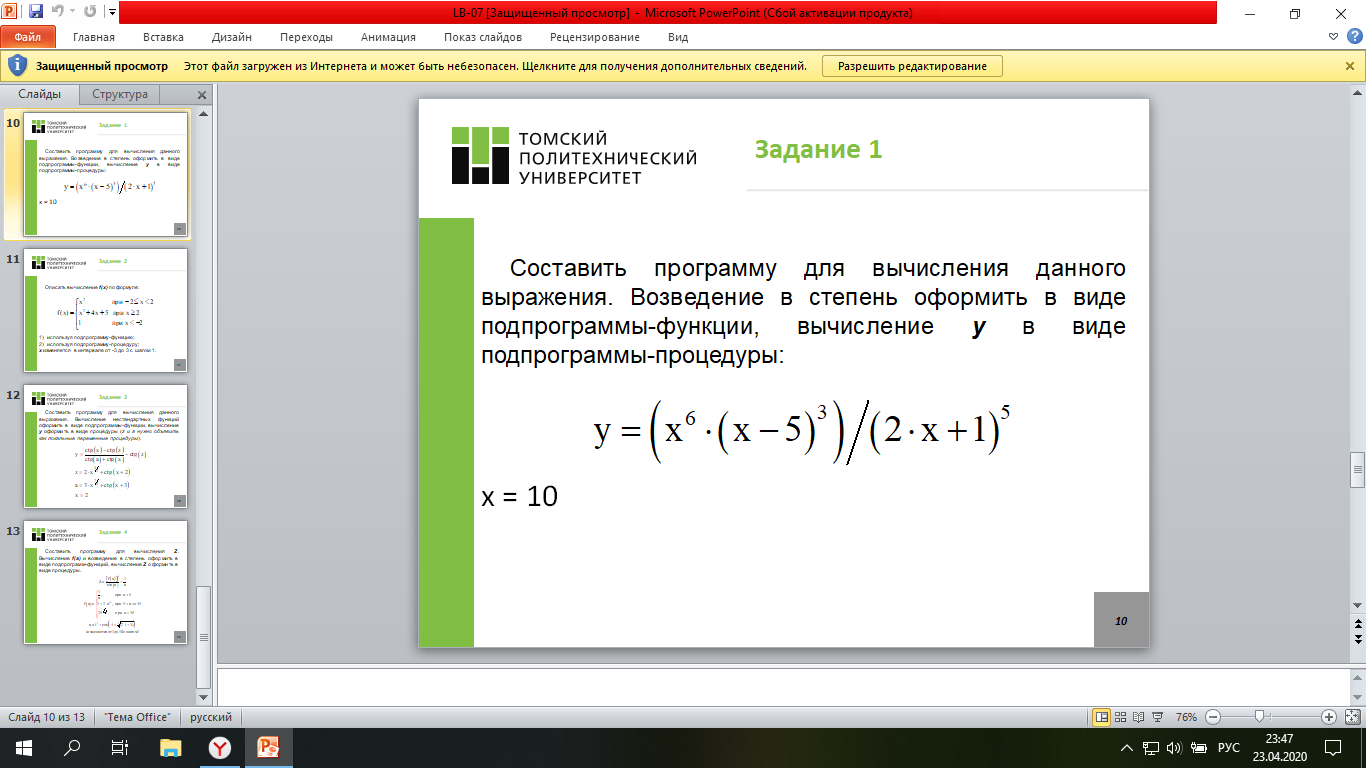
**end**.

**Практическая часть**

**Задание 1**

**Задание:**

Составить программу для вычисления данного выражения. Возведение в степень оформить в виде подпрограммы-функции, вычисление y в виде подпрограммы-процедуры:



**Программная реализация**

**Program** L7\_Z1;

**var**

y,x:real;

**function** pow(x,n:real):real;

**begin**

result:=exp(ln(x)\*n)

**end**;

**procedure** f(x:real; **var** y:real);

**begin**

x:=10;

y:=(pow(x,6)\*pow((x-5),3))/pow((2\*x+1),5);

**end**;

**begin**

f(x,y);

write('y = ',y:6:4);

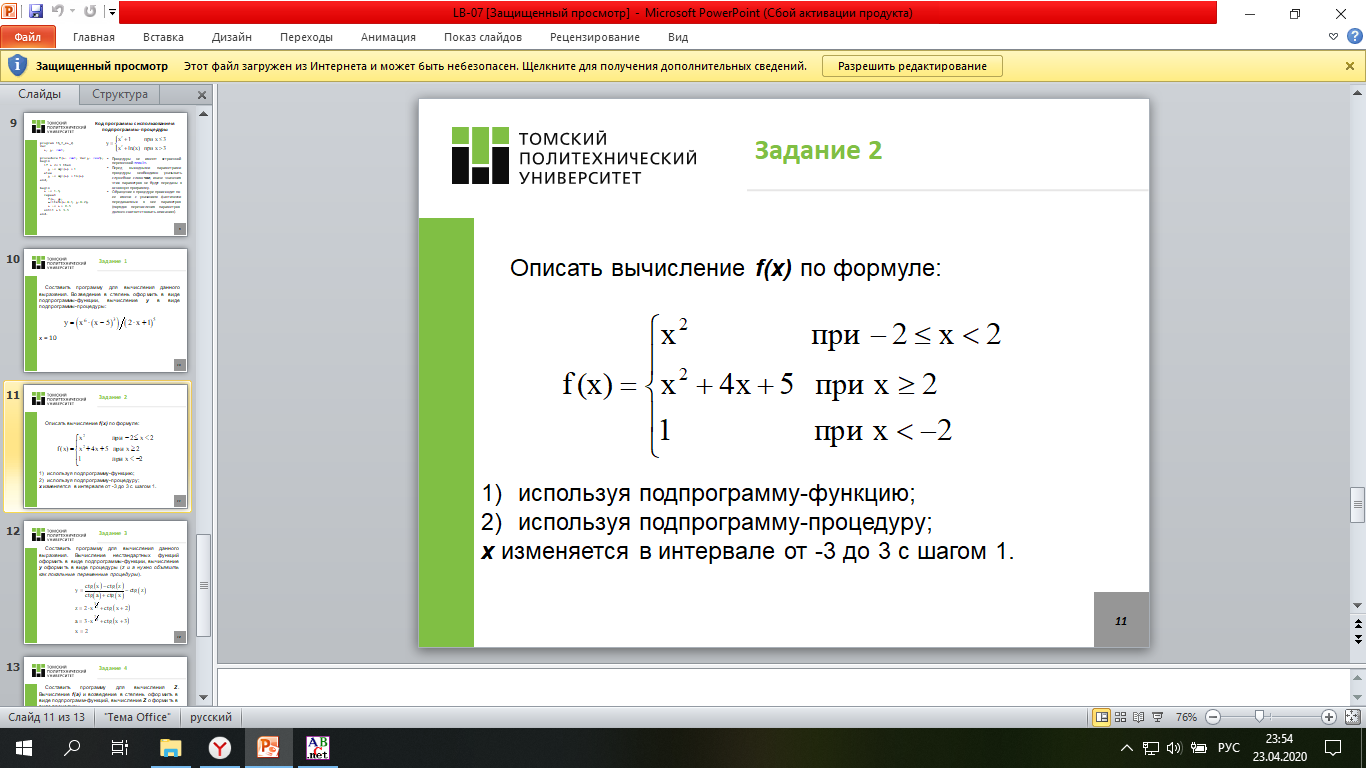
**end**.

**Ответ:**

y = 30.6065

**Задание 2.**

**Задание:** Описать вычисление ***f(x)*** по формуле



1)используя подпрограмму-функцию;

2)используя подпрограмму-процедуру;

x изменяется в интервале от -3 до 3 с шагом 1.

**Программная реализация**

1. **Program** L7\_Z2\_P1;

**var**

y, x:real;

**function** f(x:real):real;

**begin**

**if** x>=2 **then**

result:=sqr(x)+4\*x+5

**else**

**if** x<-2 **then**

result:=1

**else**

result:=sqr(x)

**end**;

**begin**

x:=-3;

**repeat**

y:=f(x);

writeln(x:4:1,y:8:2);

x:=x+1;

**until** x>3 ;

**End**.

**Ответ:**

-3.0 1.00

-2.0 4.00

-1.0 1.00

0.0 0.00

1.0 1.00

2.0 17.00

3.0 26.00

2) **Program** L7\_Z2\_P2;

**var**

y, x:real;

**procedure** f(x:real; **var** y:real);

**begin**

**if** x>=2 **then**

y:=sqr(x)+4\*x+5

**else**

**if** x<-2 **then**

y:=1

**else**

y:=sqr(x)

**end**;

**begin**

x:=-3;

**repeat**

f(x,y);

writeln(x:4:1,y:8:2);

x:=x+1;

**until** x>3 ;

**end**.

**Ответ:**

-3.0 1.00

-2.0 4.00

-1.0 1.00

0.0 0.00

1.0 1.00

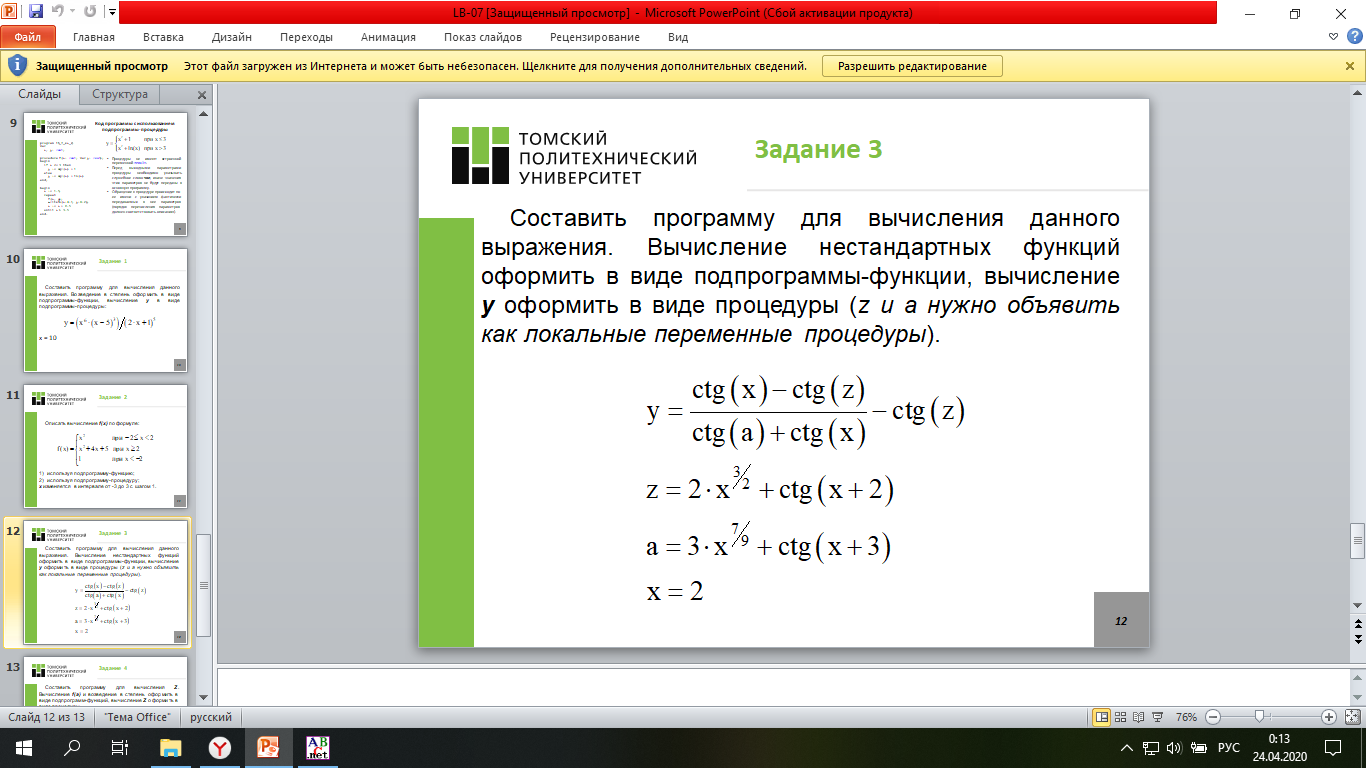
2.0 17.00

3.0 26.00

**Задание 3.**

**Задание:**

Составить программу для вычисления данного выражения. Вычисление нестандартных функций оформить в виде подпрограммы-функции, вычисление ***y*** оформить в виде процедуры (*z и a нужно объявить как локальные переменные процедуры*).



**Программная реализация**

**Program** L7\_Z3;

**var**

y,x:real;

**function** pow(x,n:real):real;

**begin**

result:=exp(ln(x)\*n)

**end**;

**function** ctg(x:real):real;

**begin**

result:=cos(x)/sin(x)

**end**;

**procedure** f(x:real; **var** y:real);

**var**

a,z:real;

**begin**

x:=2;

z:=2\*pow(x,(3/2))+ctg(x+2);

a:=3\*pow(x,(7/9))+ctg(x+3);

y:=(ctg(x)-ctg(z))/(ctg(a)+ctg(x))-ctg(z);

**end**;

**begin**

f(x,y);

write('y = ',y:6:4);

**end**.

**Ответ:**

y = 3.5990

**Задание 4.**

**Задание:**

Составить программу для вычисления ***Z***. Вычисление ***f(a)*** и возведение в степень оформить в виде подпрограмм-функций, вычисление ***Z*** оформить в виде процедуры.



**Программная реализация**

**Program** L7\_Z4;

**var**

x,y,a,i,z:real;

**function** pow(x,n:real):real;

**begin**

result:=exp(ln(x)\*n)

**end**;

**function** f(a:real):real;

**begin**

**if** a<5 **then**

result:=1/a

**else**

**if** a>35 **then**

result:=pow(25,1/sqrt(a))

**else**

result:=1+2\*pow(a,-3)

**end**;

**procedure** g(a:real; **var** z:real);

**begin**

z:= (sqr(f(a))/sin(a))+(1/a)

**end**;

**begin**

i:=1;

**repeat**

a:=sqr(i)+cos(-i+pow(2\*i+3,1/3));

g(a,z);

writeln('i=',i:3,' Z=',z:7:3);

i:=i+1;

**until** i>10 ;

**end**.

**Ответ:**

i= 1 Z= 0.898

i= 2 Z= 0.158

i= 3 Z= -5.473

i= 4 Z=-11.294

i= 5 Z= -1.137

i= 6 Z= -5.956

i= 7 Z= -2.495

i= 8 Z= 2.279

i= 9 Z= 6.529

i= 10 Z= 17.067

**Выводы**

В ходе лабораторной работы научились составлять использовать процедуры и функции для решения задач.