**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»**

Выполнил студент гр. 2Д93 К.С. Гейден

(Подпись)

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

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИ ИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

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

Томск 2020 г.

**Цель работы:** научиться составлять программы с использованием процедур и функций, научиться вычислять нестандартные функции.

**Теоретическая часть**

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

Аргументами функции могут быть переменные, выражения или другие функции.

**result** – встроенная переменная для хранения значения результата, возвращаемого функцией.

* Процедуры не имеют встроенной переменной result.
* Перед выходными параметрами процедуры необходимо указывать служебное слово **var**, иначе значения этих параметров не будут переданы в основную программу.
* Обращение к процедуре происходит по ее имени с указанием фактически передаваемых в нее параметров (порядок перечисления параметров должен соответствовать описанию).

**Практическая часть**

**Задание 1**

**Исходные данные**:

y=(x6(x-5)3)/(2\*x+1)5  x = 10

**Задание:**

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

**Программная реализация**

Program lab71;

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);

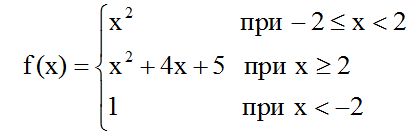
end.

**Ответ**

y = 30.6065

**Задание 2**

**Исходные данные**:



**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**

Program lab72;

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

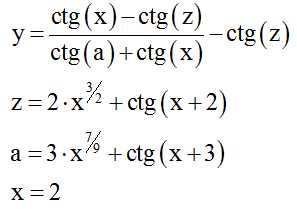
1.0 1.00

2.0 17.00

3.0 26.00

**Задание 3**

**Исходные данные**:



**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 lab73;

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;

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

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

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

**Выводы**

В ходе лабораторной работы было изучено составление программ с использованием процедур и функций и использованы для решения заданий. Также научились вычислять нестандартные функции.