**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

**ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

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

Выполнил студент гр. 2Д93 Н. П. Юленков

(Подпись)

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

Отчет принят:

Преподаватель

доцент ОХИИШПР, к.т.н. В.А. Чузлов

(Подпись)

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

Томск 2020 г

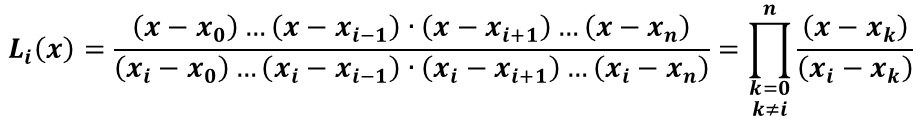
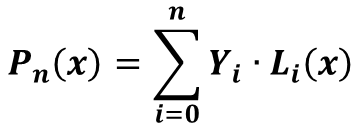
**Цель работы:** изучить интерполирование экспериментальных данных с помощью полинома Лагранжа.

**Теоретическая часть**

Задача интерполирования заключается в том, чтобы построить такую интерполирующую функцию, которая бы проходила через все узлы интерполирования.

Интерполяционный полином Лагранжа

Это полином, минимальной степени, принимающий данные значения в данном наборе точек. Для n+1 пар чисел (x0, y0), (x1, y1)…(xn, yn), где все xi различны, существует единственный полином L(x) степени n, для которого L(xi)=yi.



Где Li(x) – множитель Лагранжа,

x – текущая точка для интерполирования

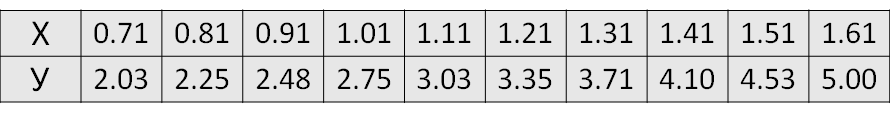
**Практическая часть**

**Задание 1**

**Задание:** используя интерполяционный полином Лагранжа, определить значения переменной Y при следующих значениях переменной X:

1)X1 = 0.85

2)X2 = 1.27



**Программная реализация**

**program** L11\_1;

**const**

n = 10;

**type**

arr = **array** [1..n] **of** real;

**var**

x, y: arr;

y1,y2: real;

i: integer;

f: text;

**function** lagrange(x, y: arr; x1: real): real;

**var**

i, j: integer;

p, sum: real;

**begin**

sum := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

**begin**

p := 1;

**for** j := 1 **to** n **do**

**begin**

**if** j <> i **then**

p := p \* (x1 - x[j]) / (x[i] - x[j])

**end**;

sum := sum + y[i] \* p;

**end**;

result := sum

**end**;

**begin**

assign(f, 'data.txt');

reset(f);

**for** i := 1 **to** n **do**

readln(f, x[i], y[i]);

y1 := lagrange(x, y, 0.85);

writeln('Y1 = ',y1:4:2,' при Х=0.85');

y2 := lagrange(x, y, 1.27);

writeln('Y2 = ',y2:4:2,' при Х=1.27');

close(f)

**end**.

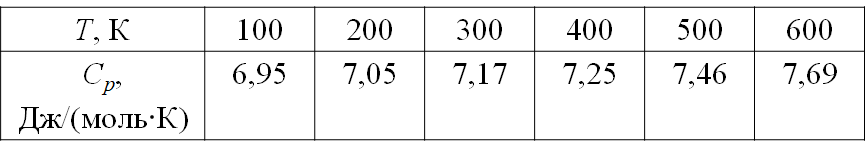
**Ответ:**

Y1 = 2.33 при Х=0.85

Y2 = 3.56 при Х=1.27

**Задание 2**

**Задание:**



С использованием формулы Лагранжа определить значение теплоемкости при изменении Т в интервале от 100 до 600 с шагом 50.

Исходные данные считать из файла. Результаты вывести в файл. Построить график в Excel по исходным данным и результатам интерполяции.

**Программная реализация**

**program** L11\_2;

**const**

n = 6;

**type**

arr = **array** [1..n] **of** real;

**var**

x, y: arr;

y1,T: real;

i: integer;

f,f1: text;

**function** lagrange(x, y: arr; x1: real): real;

**var**

i, j: integer;

p, sum: real;

**begin**

sum := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

**begin**

p := 1;

**for** j := 1 **to** n **do**

**begin**

**if** j <> i **then**

p := p \* (x1 - x[j]) / (x[i] - x[j])

**end**;

sum := sum + y[i] \* p;

**end**;

result := sum

**end**;

**begin**

assign(f, 'data.txt');

reset(f);

assign(f1,'res.txt');

rewrite(f1);

**for** i := 1 **to** n **do**

readln(f, x[i], y[i]);

T:=100;

**repeat**

y1 := lagrange(x, y, T);

writeln (f1, T:5,y1:6:2);

T:=T+50

**until** T>600;

close(f);

close(f1);

**end**.

**Ответ:**

100 6.95

150 6.97

200 7.05

250 7.12

300 7.17

350 7.20

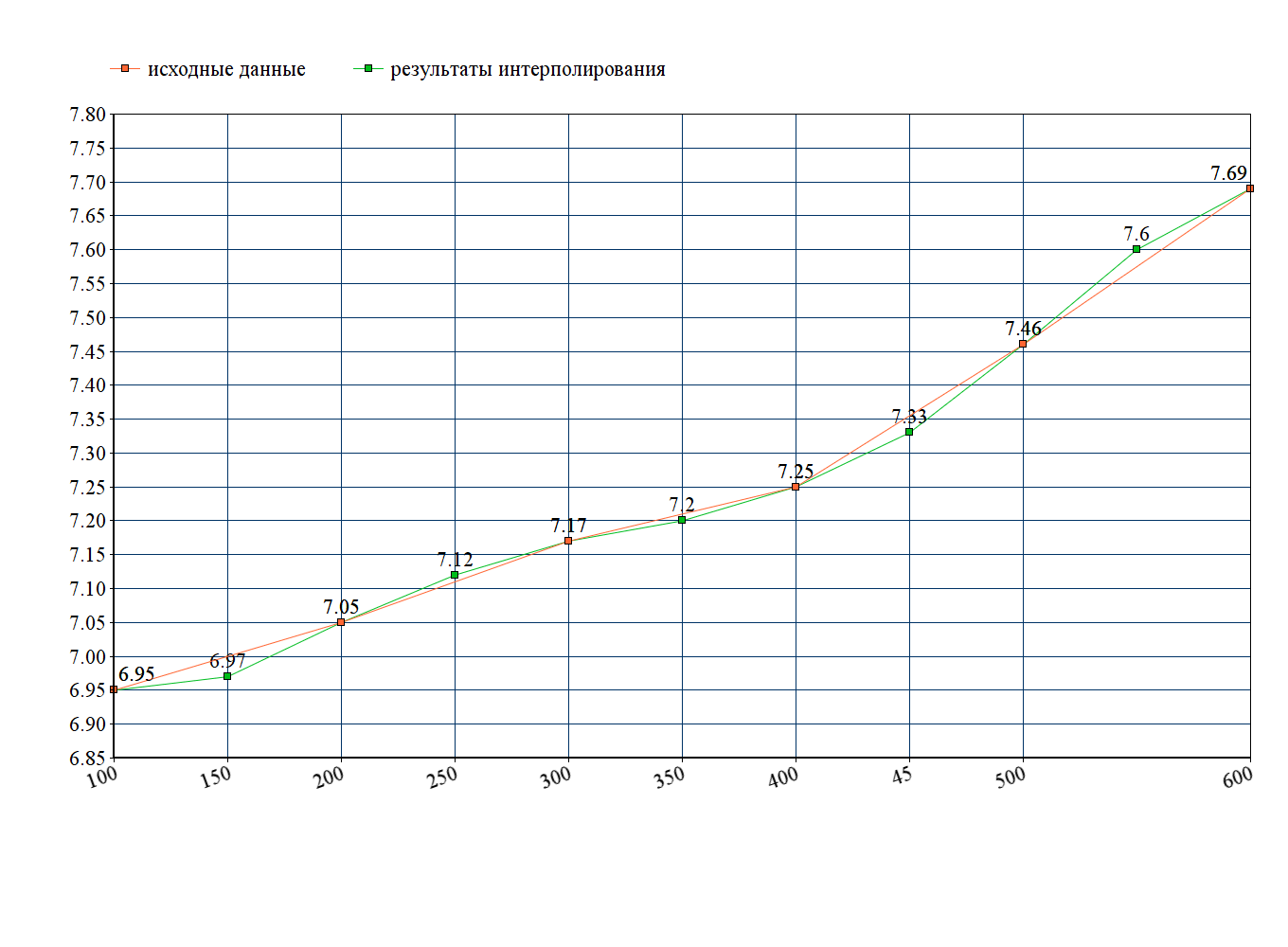
400 7.25

450 7.33

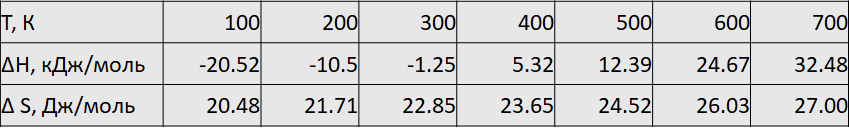
500 7.46

550 7.60

600 7.69



**Задание 3**

**Задание:** 

Определите значение свободной энергии Гиббса   
(ΔG, кДж/моль) при изменении температуры в интервале от 150 до 650 К с шагом 100.

Для определения значений ΔН и ΔS при данных температурах используйте полином Лагранжа.

**Программная реализация**

**program** L11\_3;

**const**

n = 7;

**type**

arr = **array** [1..n] **of** real;

**var**

x, y, z: arr;

y1,y2,T,dG: real;

i: integer;

f: text;

**function** lagrange(x, y: arr; x1: real): real;

**var**

i, j: integer;

p, sum: real;

**begin**

sum := 0;

**for** i := 1 **to** n **do**

**begin**

p := 1;

**for** j := 1 **to** n **do**

**begin**

**if** j <> i **then**

p := p \* (x1 - x[j]) / (x[i] - x[j])

**end**;

sum := sum + y[i] \* p;

**end**;

result := sum

**end**;

**begin**

assign(f, 'data.txt');

reset(f);

**for** i := 1 **to** n **do**

readln(f, x[i], y[i], z[i]);

writeln('T,K':5,'dH,кДж/моль':15,'dS,Дж/моль':15,'dG,кДж/моль':15);

writeln();

T:=150;

**repeat**

y1 := lagrange(x, y, T);

y2 := lagrange(x, z, T);

dG:=y1-T\*y2/1000;

writeln (T:5,y1:13:2, y2:15:2, dG:15:2);

T:=T+100

**until** T>650;

close(f);

**end**.

**Ответ:**

T,K dH,кДж/моль dS,Дж/моль dG,кДж/моль

150 -15.58 21.08 -18.74

250 -5.58 22.32 -11.16

350 2.31 23.28 -5.84

450 8.41 24.03 -2.41

550 17.88 25.20 4.02

650 30.99 26.81 13.57

**Вывод**

В ходе работы было изучено интерполирование экспериментальных данных с помощью полинома Лагранжа.