



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет информатики и прикладной математики**

**Кафедра прикладной математики и экономико-математических методов**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

**на тему:**

**“ Программная реализация интерполирования функции двух  
переменных 1.2.2а-треуг”**

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Обучающийся: Попова Софья Ивановна

Группа: ПМ-1901

Подпись: \_\_\_\_\_

Проверил: Хазанов Владимир Борисович

Должность: Профессор

Оценка: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_

Санкт-Петербург  
2021

## Оглавление

Необходимые формулы .....	3
Исходные данные .....	4
Программа:.....	5
Выходные данные: .....	6

# Необходимые формулы

## 1.2.2. Интерполяционная формула Лагранжа

явное интерполирование:  $g_n(x) = \sum_{k=0}^n f_k \Phi_k(x), f_i = f(x_i), \Phi_k(x_i) = \delta_{ik} = \begin{cases} 1 & i=k \\ 0 & i \neq k \end{cases} \Rightarrow g_n(x_i) = f(x_i), i = \overline{0, n}$

а) Алгебраическое интерполирование (s=2)

$$P_{mm}(x, y) = \sum_{k=0}^n \sum_{l=0}^m a_{kl} x^k y^l$$

$$\omega(x) = \prod_{i=0}^n (x - x_i), \tilde{\omega}(y) = \prod_{j=0}^m (y - y_j)$$

• треугольная  
сетка узлов

$$\begin{matrix} (x_i, y_j) \\ i + j = \overline{0, n} \end{matrix}$$

$$P_{mm}(x, y) = \sum_{k+l=0}^n \prod_{i=0}^{k-1} \prod_{j=0}^{l-1} \frac{x - x_i}{x_k - x_i} \frac{y - y_j}{y_l - y_j} f(x_k, y_l)$$

Рисунок 1 - Формулы

## Исходные данные

$$f1[x_, y_] := x^2 y + \text{Cos}[y / 2] / 2 + y$$

| косинус

$$f2[x_, y_] := x^3 + \text{Sin}[y^4 / 2]$$

| синус

Рисунок 2 – исходные данные

## Программа:

---

```
P[j_, x_, X_] := Product[If[j ≠ i,  $\frac{x - X[[i]]}{X[[j]] - X[[i]]}$ , 1], {i, 1, Length@X}]
|произве... |условный опер... |длина

P2[i_, j_, x_, y_, X_, Y_] := Times[P[i, x, X], P[j, y, Y]]
|умножить

PA11[f_, x_, y_, X_, Y_] := Sum[Sum[f[X[[i]], Y[[j]]] * P2[i, j, x, y, X, Y], {j, 1, Length@Y}], {i, 1, Length@X}]
|с... |сумма |длина |длина
```

Рисунок 3 – реализация

## Оценка точности полученного результата:

```
Plot3D[{PA11[f1, x, y, {-5, -1, 2, 5}], {-5, -1, 2, 5}], f1[x, y]], {x, -5, 5}, {y, -5, 5}, PlotLegends → "Expressions"]
```

[график функции 2-х переменных] [легенды графика]

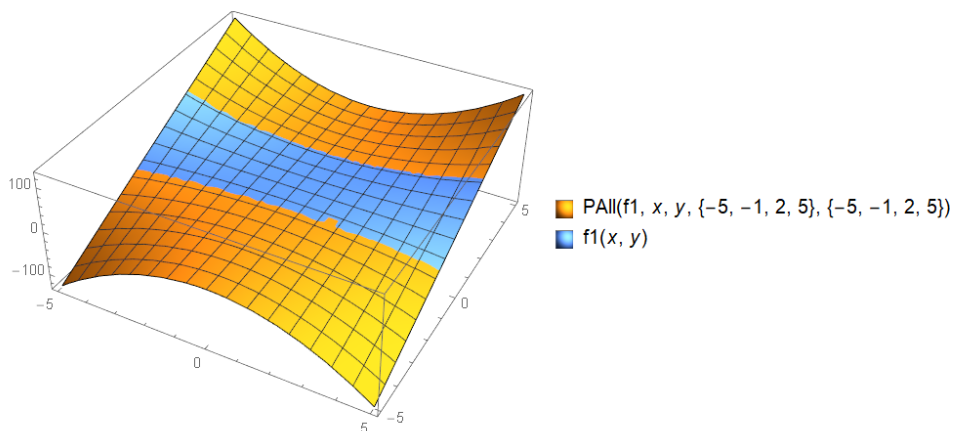


Рисунок 4

```
Plot3D[{PA11[f2, x, y, {-9, -3, 0, 5, 10, 25}], {-9, -3, 0, 3, 7, 20}], f2[x, y]], {x, -3, 6}, {y, -3, 10}, PlotLegends → "Expressions"]
```

[график функции 2-х переменных] [легенды графика]

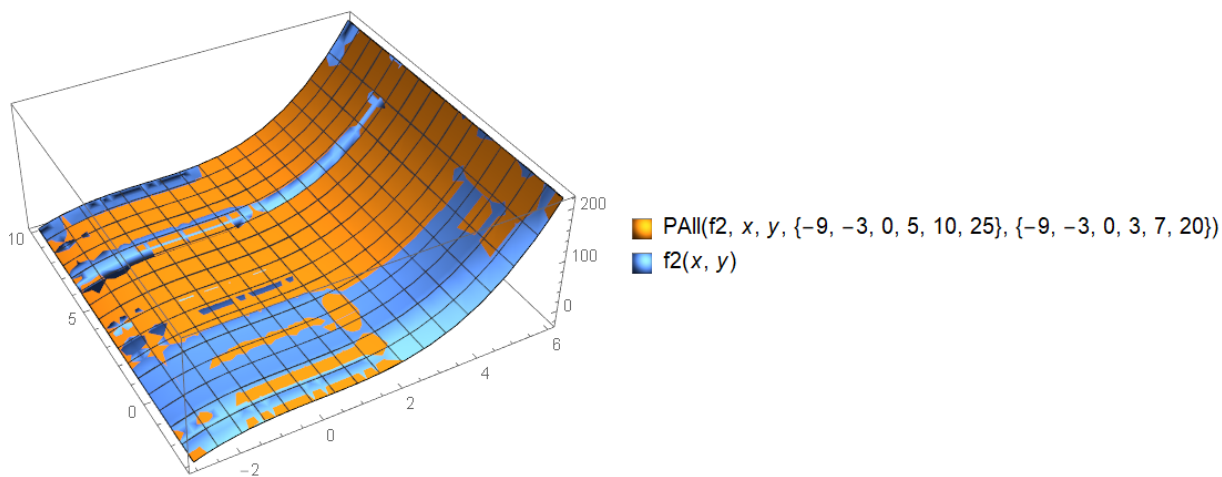


Рисунок 5