

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2
з МОПЕ**

**Виконав:
Студент ФІОТ
Групи ІО – 93
Яблоновський Антон
Варіант: 327**

Київ 2020

Текст програми:

```
from random import randint
from math import sqrt
```

```
print("""
Лабораторна робота 2 з МОПЕ
Варіант: 327
Виконав: Яблоновський А.О
Перевірив: Регіда П.Г
""")
```

```
variant = 327
m = 6
y_max = (30 - variant) * 10
y_min = (20 - variant) * 10
x1_min, x1_max, x2_min, x2_max = 10, 60, -35, 10
xn = [[-1, -1], [1, -1], [-1, 1]]
```

```
def average_y(lst):
    av_y = []
    for i in range(len(lst)):
        s = 0
        for j in lst[i]:
            s += j
        av_y.append(s / len(lst[i]))
    return av_y
```

```
def dispersion(lst):
    disp = []
    for i in range(len(lst)):
        s = 0
        for j in lst[i]:
            s += (j - average_y(lst)[i]) * (j - average_y(lst)[i])
        disp.append(s / len(lst[i]))
    return disp
```

```
def fuv(u, v):
    if u >= v:
        return u / v
    else:
        return v / u
```

```
def discriminant(x11, x12, x13, x21, x22, x23, x31, x32, x33):
    return x11 * x22 * x33 + x12 * x23 * x31 + x32 * x21 * x13 - x13
    * x22 * x31 - x32 * x23 * x11 - x12 * x21 * x33
```

```
y = [[randint(y_min, y_max) for j in range(6)] for i in range(3)]
av_y = average_y(y)
sigma_t = sqrt((2 * (2 * m - 2)) / (m * (m - 4)))
Fuv = []
t = []
Ruv = []
```

```
Fuv.append(fuv(dispersion(y)[0], dispersion(y)[1]))
Fuv.append(fuv(dispersion(y)[2], dispersion(y)[0]))
Fuv.append(fuv(dispersion(y)[2], dispersion(y)[1]))
t.append(((m - 2) / m) * Fuv[0])
t.append(((m - 2) / m) * Fuv[1])
t.append(((m - 2) / m) * Fuv[2])
```

```
Ruv.append(abs(t[0] - 1) / sigma_t)
Ruv.append(abs(t[1] - 1) / sigma_t)
Ruv.append(abs(t[2] - 1) / sigma_t)
Rkr = 2
```

```
for i in range(len(Ruv)):
    if Ruv[i] > Rkr:
        print('Помилка, повторіть експеримент')
```

```
mx1 = (xn[0][0] + xn[1][0] + xn[2][0]) / 3
mx2 = (xn[0][1] + xn[1][1] + xn[2][1]) / 3
my = (av_y[0] + av_y[1] + av_y[2]) / 3
```

```
a1 = (xn[0][0] ** 2 + xn[1][0] ** 2 + xn[2][0] ** 2) / 3
a2 = (xn[0][0] * xn[0][1] + xn[1][0] * xn[1][1] + xn[2][0] *
xn[2][1]) / 3
a3 = (xn[0][1] ** 2 + xn[1][1] ** 2 + xn[2][1] ** 2) / 3
```

```
a11 = (xn[0][0] * av_y[0] + xn[1][0] * av_y[1] + xn[2][0] *
av_y[2]) / 3
a22 = (xn[0][1] * av_y[0] + xn[1][1] * av_y[1] + xn[2][1] *
av_y[2]) / 3
```

```
b0 = discriminant(my, mx1, mx2, a11, a1, a2, a22, a2, a3) /
discriminant(1, mx1, mx2, mx1, a1, a2, mx2, a2, a3)
b1 = discriminant(1, my, mx2, mx1, a11, a2, mx2, a22, a3) /
discriminant(1, mx1, mx2, mx1, a1, a2, mx2, a2, a3)
b2 = discriminant(1, mx1, my, mx1, a1, a11, mx2, a2, a22) /
discriminant(1, mx1, mx2, mx1, a1, a2, mx2, a2, a3)
```

```

y_pr1 = b0 + b1 * xn[0][0] + b2 * xn[0][1]
y_pr2 = b0 + b1 * xn[1][0] + b2 * xn[1][1]
y_pr3 = b0 + b1 * xn[2][0] + b2 * xn[2][1]

dx1 = abs(x1_max - x1_min) / 2
dx2 = abs(x2_max - x2_min) / 2
x10 = (x1_max + x1_min) / 2
x20 = (x2_max + x2_min) / 2

koef0 = b0 - (b1 * x10 / dx1) - (b2 * x20 / dx2)
koef1 = b1 / dx1
koef2 = b2 / dx2

yP1 = koef0 + koef1 * x1_min + koef2 * x2_min
yP2 = koef0 + koef1 * x1_max + koef2 * x2_min
yP3 = koef0 + koef1 * x1_min + koef2 * x2_max

print('Матриця планування для m =', m)
print(y[0])
print(y[1])
print(y[2], "\n")

print('Експериментальні значення критерію Романовського:')
print(Ruv[0])
print(Ruv[1])
print(Ruv[2], "\n")

print('Натуралізовані коефіцієнти: \na0 =', round(koef0, 4), 'a1', round(koef1, 4), 'a2 =', round(koef2, 4), "\n")
print('У практичний ', round(y_pr1, 4), round(y_pr2, 4), round(y_pr3, 4),
      '\nУ середній', round(av_y[0], 4), round(av_y[1], 4), round(av_y[2], 4))
print('У практичний норм.', round(yP1, 4), round(yP2, 4), round(yP3, 4))

```

Результат виконання програми:

Лабораторна робота 2 з МОПЕ

Варіант: 327

Виконав: Яблоновський А.О

Перевірив: Регіда П.Г

Матриця планування для $m = 6$

[-2983, -2977, -2993, -3010, -3069, -3055]

[-3036, -3059, -2984, -3010, -3030, -3008]

[-3064, -3059, -2973, -2976, -3007, -3043]

Експериментальні значення критерію Романовського:

0.3602766398325048

0.2025140016026199

0.48265379903697286

Натуралізовані коефіцієнти:

$a_0 = -3017.7037$ $a_1 = -0.1333$ $a_2 = -0.1296$

У практичний -3014.5 -3021.1667 -3020.3333

У середній -3014.5 -3021.1667 -3020.3333

У практичний норм. -3014.5 -3021.1667 -3020.3333

Відповіді на теоретичні питання

1. Що таке регресійні поліноми і де вони застосовуються?

Регресійні поліноми – це апроксимуючі поліноми, за допомогою яких ми можемо описати функцію. Застосовуються в теорії планування експерименту.

2. Визначення однорідності дисперсії.

Спираючись на вимоги регресійного аналізу, достовірне оброблення та використання вихідних даних експериментальних досліджень можливе лише тоді, коли дисперсії вимірювання функцій відгуку в кожній точці експерименту є однаковими. Дана властивість називається однорідністю дисперсії.

3. Що називається повним факторним експериментом?

ПФЕ – багатофакторний експеримент в якому використовуються всі можливі комбінації рівні факторів. $N_{\text{ПФЕ}} = 2^k$ або 3^k або 5^k .