

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Факультет інформатики та обчислювальної техніки Кафедра  
обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №1**  
з дисципліни  
**«Методи оптимізації та планування експерименту»**

**Виконав:**

Гречаний Є.О.

**Перевірив:**

ас. Регіда П. Г.

**Київ 2020**

## **Тема:** ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ

**Мета:** провести двофакторний експеримент, перевірити однорідність дисперсії за критерієм Романовського, отримати коефіцієнти рівняння регресії, провести натурализацію рівняння регресії.

### **Завдання на лабораторну роботу**

- 1) Використовуючи програму генерації випадкових чисел, провести трьохфакторний експеримент в восьми точках (три стовбці і вісім рядків в матриці планування – заповнити її випадковими числами). Рекомендовано взяти обмеження до 20 при генерації випадкових чисел, але врахувати можливість зміни обмеження на вимогу викладача. Програма створюється на основі будь-якої мови високого рівня.
- 2) Визначити значення функції відгукув для кожної точки плану за формулою лінійної регресії:  
$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3,$$
де  $a_0, a_1, a_2, a_3$  довільно вибрані (для кожного студента різні) коефіцієнти, постійні протягом усього часу проведення експерименту.
- 3) Виконати нормування факторів. Визначити значення нульових рівнів факторів. Знайти значення відгуку для нульових рівнів факторів і прийняти його за еталонне  $Y_{\text{эт}}.$
- 4) Знайти точку плану, що задовільняє критерію вибору оптимальності (див. табл.1). Варіанти обираються по номеру в списку в журналі викладача.

203	$\max(Y)$
-----	-----------

### Програмний код

```
import random

def X(start=1, end=20):
    return [[random.randrange(start, end) for j in range(8)] for i in range(3)]

def Y(x_list, A0=0, A1=1, A2=2, A3=3):
    return [A0 + A1 * x_list[0][i] + A2 * x_list[1][i] + A3 * x_list[2][i] for i in range(8)]

def X0(x_list):
    return [(max(i) + min(i)) / 2 for i in x_list]

def dx(x_list):
    return [max(x_list[i]) - X0(x_list)[i] for i in range(3)]

def Xn(x_list, x0_list, dx_list):
    xn_list = [[(x_list[i][j] - x0_list[i]) / dx_list[i] for j in range(8)] for i in range(3)]
```

```

    return xn_list

###base parametrs
a0 = random.randint(0, 10)
a1 = random.randint(0, 10)
a2 = random.randint(0, 10)
a3 = random.randint(0, 10)
###
a = X()
b = Xn(a, X0(a), dx(a))

print("a0 a1 a2 a3")
print(a0, ' ', a1, ' ', a2, ' ', a3)
print('   {:5}{:5}{:5}{:9}{:10}{:8}'.format('X1', 'X2', 'X3', 'Y', 'Xn1',
'Xn2', 'Xn3'))

for i in range(8):
    print("{:5}{:5}{:5}{:5}{:10.3}{:10.3}{:10.3}".format(a[0][i], a[1][i],
a[2][i], Y(a)[i], b[0][i], b[1][i], b[2][i]))

print('\nX0: {0:7} {1:7} {2:7}'.format(*X0(a)))
print('dx: {0:3} {1:3} {2:3}'.format(*dx(a)))
y_et = a0 + a1 * X0(a)[0] + a2 * X0(a)[1] + a3 * X0(a)[2]
print('Yet = {0}'.format(y_et))
print('Варіант 203')
print('max(Y)={0}'.format(max(Y(a))))
print('Виконав: студент групи ІО-92 Гречаний Євгеній')

```

#### Результати виконання

a0	a1	a2	a3	X1	X2	X3	Y	Xn1	Xn2	Xn3
0	9	10	3	5	12	18	83	-0.846	0.556	1.0
16	10	7	57	0.846	0.111	0.778	0.0769	0.778	-0.294	-0.647
11	13	4	49	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.294	0.529
17	14	12	81	-1.0	-0.333	-0.647	0.231	-1.0	-1.0	-1.0
4	8	4	32	0.0769	0.778	0.778	0.778	-0.111	-0.333	-0.647
12	5	14	64	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556	0.556
6	9	1	27	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529	0.529
11	13	2	43	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294	0.294

X0: 10.5 9.5 9.5

dx: 6.5 4.5 8.5

Yet = 218.0

Варіант 203

max(Y)=83

Виконав: студент групи ІО-92 Гречаний Євгеній