

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»  
на тему: «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З  
ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ»

Виконав:  
студент 2-го курсу ФІОТ  
групи ІО-92  
Гуденко Є. В.

Перевірив:  
Асистент  
Регіда П. Г.

## Варіант:

207	→ Yэт
-----	-------

## Код програми:

```
import random

A0, A1, A2, A3 = [random.randint(0, 20) for j in range(4)]

#заповнення матриці випадковим чином
def random_x():
    return [random.randint(0, 20) for i in range(8)]
x1, x2, x3 = [random_x() for k in range(3)]

#обчислюємо значення функції відгукув для кожної точки плану за формулою лінійної регресії
def calculate_Y(x1, x2, x3):
    return A0 + A1 * x1 + A2 * x2 + A3 * x3

#обчислюємо значення X0 для кожного фактора
def calculate_x0i(x_results):
    return (max(x_results) + min(x_results)) / 2

#обчислюємо інтервал зміни фактора
def calculate_dxi(x0i, x_results):
    return x0i - min(x_results)

#знаходимо нормоване значення Xn для кожного фактора
def calculate_xni(x0i, dxi, x_results):
    return [(i - x0i) / dxi for i in x_results]

#пошук точки плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності
# ----- #
def average_Y(Y):
    s = 0
    for i in Y:
        s += i
    return s/len(Y)

def optimal(a_Y, Y):
    opt = []
    for i in range(8):
        opt.append(Y[i] - Y2)
    opt2 = Y
    return opt, opt2

def check(optimal):
    return max((a,i) for i, a in enumerate(optimal) if a<0)[1]

def check2(optimal2):
    return min((a,i) for i, a in enumerate(optimal2))[1]
# ----- #

Y = [calculate_Y(x1[i], x2[i], x3[i]) for i in range(8)]

X01 = calculate_x0i(x1)
X02 = calculate_x0i(x2)
X03 = calculate_x0i(x3)
Dx1 = calculate_dxi(X01, x1)
```

```

Dx2 = calculate_dxi(X02, x2)
Dx3 = calculate_dxi(X03, x3)

Xn1 = calculate_xni(X01, Dx1, x1)
Xn2 = calculate_xni(X02, Dx2, x2)
Xn3 = calculate_xni(X03, Dx3, x3)

# обчислюємо функцію відгуку від нульових рівнів факторів, еталонне Yет
Y2 = calculate_Y(X01, X02, X03)

a_Y = average_Y(Y)
opt, opt2 = optimal(a_Y, Y)
index = check(opt)
index2 = check2(opt2)
OPT_POINT = [x1[index], x2[index], x3[index]]
OPT_POINT2 = [x1[index2], x2[index2], x3[index2]]

print("A0 = {0}  A1 = {1}  A3 = {2}  A4 = {3}".format(A0, A1, A2, A3))
print("-"*61)
print("N | X1    X2    X3 |   Y3    |           | Xn1    Xn2    Xn3   |")
print("-"*61)
for i in range(8):
    print(f"{i+1:^1} | {x1[i]:^4} {x2[i]:^4} {x3[i]:^4} |"
          f"{Y[i]:^7} |"
          f"{ '%.2f' % opt[i]:^8} | { '%.2f' % Xn1[i]:^5}   { '%.2f' % Xn2[i]:^5}"
          f"{ '%.2f' % Xn3[i]:^5} |")
print("-"*61)
print(f"X0| {X01:^4} {X02:^4} {X03:^4}| {Y2:^7} |")
print(f"Dx| {Dx1:^4} {Dx2:^4} {Dx3:^4}|")
print(f"\nЕталонне Yет: = {A0} + {A1}*x01 + {A2}*x02 + {A3}*x03" )
print(f"\nФункція: Y = {A0} + {A1}*x1 + {A2}*x2 + {A3}*x3")
print("Оптимальна точка плану(Критерій оптимальності - (->Yет)):  Y({0}, {1}, {2}) = {3}".format(*OPT_POINT, "%.1f" % Y[index]))

print("-"*80)
print("Додаткове завдання:\nОптимальна точка плану(Критерій оптимальності - min(Y)):  Y({0}, {1}, {2}) = {3}".format(*OPT_POINT2, "%.1f" % Y[index2]))
print("-"*80)
print("\nВиконав: студент групи ІО-92 Гуденко Євген  Варіант 207")

```

## Результати виконання:

A0 = 17 A1 = 17 A3 = 18 A4 = 3

N	X1	X2	X3	Y3		Xn1	Xn2	Xn3
1	19	3	11	427	11.50	1.00	-1.00	0.10
2	2	16	8	363	-52.50	-0.79	0.53	-0.20
3	19	13	11	607	191.50	1.00	0.18	0.10
4	16	20	20	709	293.50	0.68	1.00	1.00
5	16	12	0	505	89.50	0.68	0.06	-1.00
6	1	14	13	325	-90.50	-0.89	0.29	0.30
7	0	12	10	263	-152.50	-1.00	0.06	0.00
8	2	8	12	231	-184.50	-0.79	-0.41	0.20
X0	9.5	11.5	10.0	415.5				
Dx	9.5	8.5	10.0					

Еталонне  $Y_{et} = 17 + 17 \cdot x_1 + 18 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3$

Функція:  $Y = 17 + 17 \cdot x_1 + 18 \cdot x_2 + 3 \cdot x_3$

Оптимальна точка плану(Критерій оптимальності - ( $\rightarrow Y_{et}$ )):  $Y(2, 16, 8) = 363.0$

-----

Додаткове завдання:

Оптимальна точка плану(Критерій оптимальності -  $\min(Y)$ ):  $Y(2, 8, 12) = 231.0$

-----

Виконав: студент групи ІО-92 Гуденко Євген      Варіант 207

### **Висновки:**

Вивчено основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких вивчено побудову формалізованих алгоритмів проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта. Закріплено отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.