

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

**Лабораторна робота №1**  
**З дисципліни «Методи оптимізації та планування»**  
**Загальні принципи організації експериментів з**  
**довільними значеннями факторів**

ВИКОНАВ:  
Студент II курсу  
ФІОТ  
Групи ІО-92  
Уткін Владислав  
Варіант №219

ПЕРЕВІРИВ:  
асистент  
Регіда П.Г.

Київ 2021 р.

**Мета:**

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

**Варіант завдання:**

219	Уэт←	
-----	------	--

**Код програми:**

```
import numpy as np
from random import uniform
from prettytable import PrettyTable

table0 = PrettyTable()
table0.field_names = ("Студент", "Група")
name = "Уткін Владислав"
group = "ІО-92"
table0.add_row([name, group])
print(table0)

Min = 0
Max = 20

a0 = 1
a1 = 2
a2 = 3
a3 = 5

X = np.empty((8, 3), dtype=float)
Y = np.empty(8)
X0 = np.empty(3)
DX = np.empty(3)
XNormalized = np.empty((8, 3), dtype=float)
for i in range(8):
    for j in range(3):
        X[i, j] = uniform(Min, Max)
for i in range(8):
    Y[i] = a0 + a1 * X[i, 0] + a2 * X[i, 1] + a3 * X[i, 2]
for i in range(3):
    X0[i] = (X[:, i].max() + X[:, i].min()) / 2
    DX[i] = X[:, i].max() - X0[i]
Y_et = a0 + a1 * X0[0] + a2 * X0[1] + a3 * X0[2]
for i in range(8):
    for j in range(3):
        XNormalized[i, j] = (X[i, j] - X0[j]) / DX[j]
dY = 100
number = -1
for i in range(8):
    if Y[i] - Y_et < dY and Y[i] - Y_et > 0:
        dY = Y[i] - Y_et
        number = i
```

```
Y2 = a0 + a1 * X[number, 0] + a2 * X[number, 1] + a3 * X[number, 2]
print("X:\n", X)
print("Y:\n", Y)
print("X0: \n", X0)
print("Y_et = ", Y_et)
print("XNormalized: \n", XNormalized.round(4))
print("number = ", number)
```

## **Контрольні запитання:**

### **1. З чого складається план експерименту?**

Сукупність усіх точок плану - векторів  $X_i$  (для  $i = 1, 2, \dots, N$ ) утворює план експерименту. Таким чином, план експерименту описується матрицею, яка містить  $N$  рядків і  $K$  стовбців. Кожен рядок матриці означає точку плану експерименту, а стовпчик – фактор експерименту.

### **2. Що називається спектром плану?**

Сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора (різних строк матриці планування), називається спектром плану.

### **3. Чим відрізняються активні та пасивні експерименти?**

В пасивному експерименті існують контрольовані, але некеровані вхідні параметри – ми не маємо можливості втручатись в хід проведення експерименту, і виступаємо в ролі пасивного користувача. В активному – існують керовані і контрольовані вхідні параметри – ми самі являємось адміністраторами нашої системи.

### **4. Чим характеризується об'єкт досліджень? Дайте визначення факторному простору.**

Об'єкт досліджень розглядається як «чорний ящик». Аналізуються деякі властивості та якості, які можуть описуватися числовими значеннями. Вектор  $X_1 \dots X_k$  представляє собою групу контрольованих та керованих величин, котрі можуть змінюватись необхідним чином при проведенні експерименту, Цю групу характеристик  $X_1 \dots X_k$  також називають факторами або керованими впливами.

Факторний простір — це множина зовнішніх і внутрішніх параметрів моделі, значення яких дослідник може контролювати в ході підготовки і проведення модельного експерименту.

## Результат виконання коду

```
C:\Anaconda3\envs\labs\python.exe C:/Users/Влад/PycharmProjects/labs/Lab1Mope.py
+-----+-----+
|      Студент      | Група |
+-----+-----+
| Уткін Владислав | IO-92 |
+-----+-----+
X:
[[12.01063317 16.82350853  3.75089589]
 [ 5.47952422 18.84942073 19.57153321]
 [ 2.45416173  6.3741106  18.27800508]
 [ 7.0280663  5.35482924 14.54457865]
 [11.23780397  3.32861372  8.98186059]
 [13.70630077 15.68903502  1.66439789]
 [16.41086048 10.85052167 10.500712  ]
 [ 7.16532715  5.01994264  8.06027333]]
Y:
[ 94.24627139 166.36497664 116.42068069 103.84351358  78.37075206
 83.80169604 118.87684595  70.69184886]
X0:
[ 9.4325111 11.08901722 10.61796555]
Y_et = 106.22190162259896
XNormalized:
[[ 0.3694  0.7389 -0.767 ]
 [-0.5665  1.      1.     ]
 [-1.     -0.6076  0.8555]
 [-0.3446 -0.7389  0.4386]
 [ 0.2587 -1.     -0.1827]
 [ 0.6124  0.5928 -1.     ]
 [ 1.     -0.0307 -0.0131]
 [-0.3249 -0.7821 -0.2857]]
number = 2
```

## Висновок:

Під час лаб.роботи ми вивчили основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких вивчили побудову формалізованих алгоритмів проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта. Закріпили отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.