

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  
Гуденко Євгеній  
Варіант №210

**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

210	min(Y)
-----	--------

## Код програми

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

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

a0 = 3
a1 = 2
a2 = 6
a3 = 4
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(0, 20)
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_min = Y.min()
for i in range(8):
    for j in range(3):
        XNormalized[i, j] = (X[i, j] - X0[j]) / DX[j]
number = -1
for i in range(8):
    if Y[i] == Y_min:
        number = i
X_min = [X[number, 0], X[number, 1], X[number, 2]]
```

```

print("X:\n", X)
print("Y:\n", Y)
print("X0: \n", X0)
print("number = ", number)
print("Y_min = ", Y_min)
print("X_min = ", X_min)
print("XNormalized: \n", XNormalized.round(4))

```

## Результат виконання коду

```

+-----+-----+
|      Студент      | Група |
+-----+-----+
| Гуденко Євгеній | IO-92 |
+-----+-----+
X:
[[10.10047732 16.33212626 15.99896011]
 [ 4.88686725 15.05643585  6.73655533]
 [ 7.5903843  4.76429999 18.24200293]
 [17.82287427  5.56289749  6.91795324]
 [10.66358062  1.00250103 12.97319071]
 [ 1.78690484 10.11413771 18.24117914]
 [ 3.57422696  3.50734033 19.59391161]
 [ 4.49925768 10.05475269 13.38164979]]
Y:
[185.18955268 130.05857095 119.7345803  99.69494648  82.23493024
140.22335254 109.56814235 125.85363066]
X0:
[ 9.80488956  8.66731364 13.16523347]
number = 4
Y_min = 82.2349302441364
X_min = [10.663580620100596, 1.002501025873419, 12.973190712173672]
XNormalized:
[[ 0.0369  1.      0.4408]
 [-0.6134  0.8336 -1.     ]
 [-0.2762 -0.5092  0.7897]
 [ 1.      -0.405  -0.9718]
 [ 0.1071 -1.      -0.0299]
 [-1.      0.1888  0.7896]
 [-0.7771 -0.6732  1.     ]
 [-0.6617  0.181   0.0337]]

```

## 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.

## Контрольні запитання

### 1. З чого складається план експерименту?

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?

Спектром плану називається сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактору (різних строк матриці планування).

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

В пасивному експерименті існують контрольовані, але некеровані вхідні параметри, а в активному існують керовані і контрольовані вхідні параметри.

### 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.