

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### Лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Інтерполяція.

**Мета:** Опрацювати поняття «лінійна регресія» і дослідити метод найменших квадратів та набути навички роботи в середовищі Python.

#### Хід роботи

Завдання 2. Експериментально отримані N-значень величини Y при значеннях величини X. Відшукати параметри функції за методом найменших квадратів. Побудувати графіки, де в декартовій системі координат нанести експериментальні точки і графік апроксимуючої функції.

9	X	0,3	1,0	1,5	2,2	3,6	4,5
	Y	5	10	13	16	17	18

Лістинг програми:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

X = np.array([0.3, 1.0, 1.5, 2.2, 3.6, 4.5])
Y = np.array([5, 10, 13, 16, 17, 18])

# Метод найменших квадратів для знаходження коефіцієнтів лінійної апроксимації
coefficients = np.polyfit(X, Y, 1)
a, b = coefficients

# Значення коефіцієнтів
print(f"Коефіцієнт a: {a}")
print(f"Коефіцієнт b: {b}")

# Функція лінійної апроксимації
def linear_approximation(x):
    return a * x + b

# Значення Y для лінійної апроксимації
Y_approx = linear_approximation(X)

# Графік
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(X, Y, color='red', label='Експериментальні дані') # Експериментальні точки
plt.plot(X, Y_approx, color='blue', label=f'Апроксимація: Y = {a:.2f}X + {b:.2f}')
# Лінія апроксимації
plt.xlabel('X')
plt.ylabel('Y')
plt.title('Апроксимація методом найменших квадратів')
plt.legend()
```

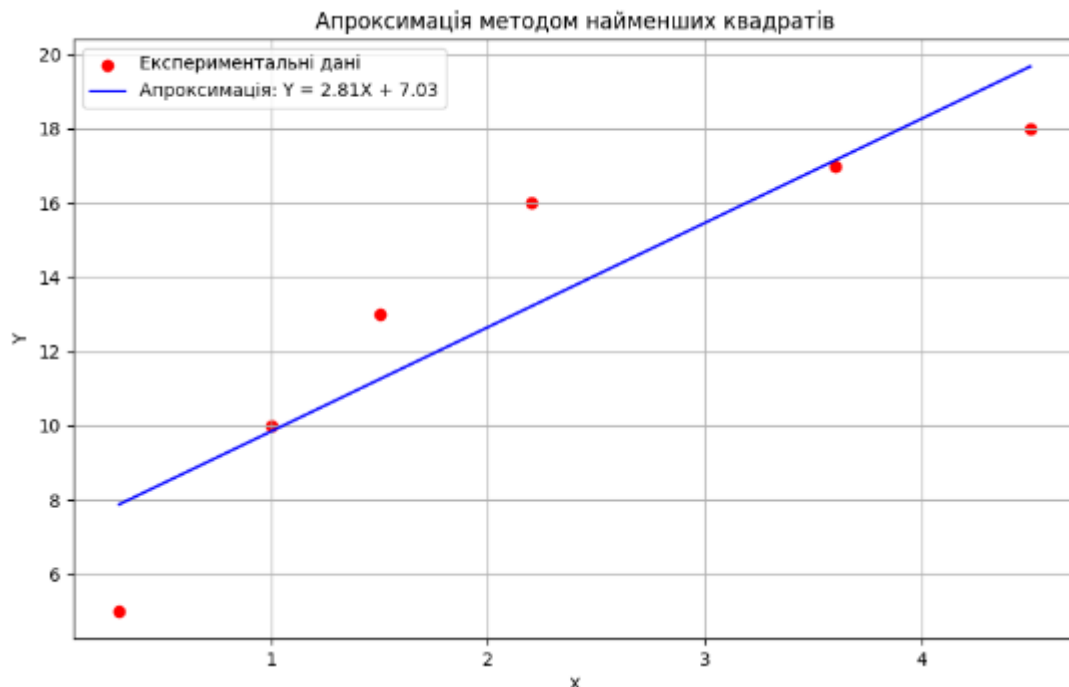
					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр4				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Марчук Н.А.			Звіт з лабораторної роботи	Лім.		Арк.	Аркушів
Перевір.		Маєвський О.В.						1	
Керівник						ФІКТ Гр. КН-21-1[1]			
Н. контр.									
Зав. каф.									

```
plt.grid(True)
plt.show()
```

Виконання програми:

```
Коефіцієнт a: 2.8085494591424465
Коефіцієнт b: 7.034667014205656
```

```
Process finished with exit code 0
```



Завдання № 3: Виконати інтерполяцію функції, задану в табличній формі в п'яти точках (див. нижче). Розрахунки виконати в середовищі Python.

Вектори даних:

$$x := \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.3 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 0.7 \end{pmatrix} \quad y := \begin{pmatrix} 3.2 \\ 3 \\ 1 \\ 1.8 \\ 1.9 \end{pmatrix}$$

Алгоритм розв'язку завдання № 3:

1. Заповнення матриці X;
2. Отримання коефіцієнтів інтерполяційного полінома;
3. Визначення функції полінома (прийняти поліном степеню 4);
4. Побудова графіка функції для інтерполюючого полінома;

## 5. Визначити значення функції в проміжних точках зі значеннями 0,2 і 0,5

Лістинг програми:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.array([0.1, 0.3, 0.4, 0.6, 0.7])
y = np.array([3.2, 3, 1, 1.8, 1.9])

# 2. Отримання коефіцієнтів інтерполяційного полінома 4-го степеня
coefficients = np.polyfit(x, y, 4)
polynomial = np.polyld(coefficients)

# 3. Визначення функції полінома
print("Коефіцієнти полінома:", coefficients)
print("Поліном:", polynomial)

# 4. Побудова графіка функції для інтерполуючого полінома
x_values = np.linspace(0.1, 0.7, 100) # Генеруємо 100 точок для плавного графіку
y_values = polynomial(x_values)

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(x_values, y_values, label='Інтерполяційний поліном', color='blue')
plt.scatter(x, y, color='red', label='Експериментальні точки')
plt.xlabel('X')
plt.ylabel('Y')
plt.title('Інтерполяція поліномом 4-го степеня')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

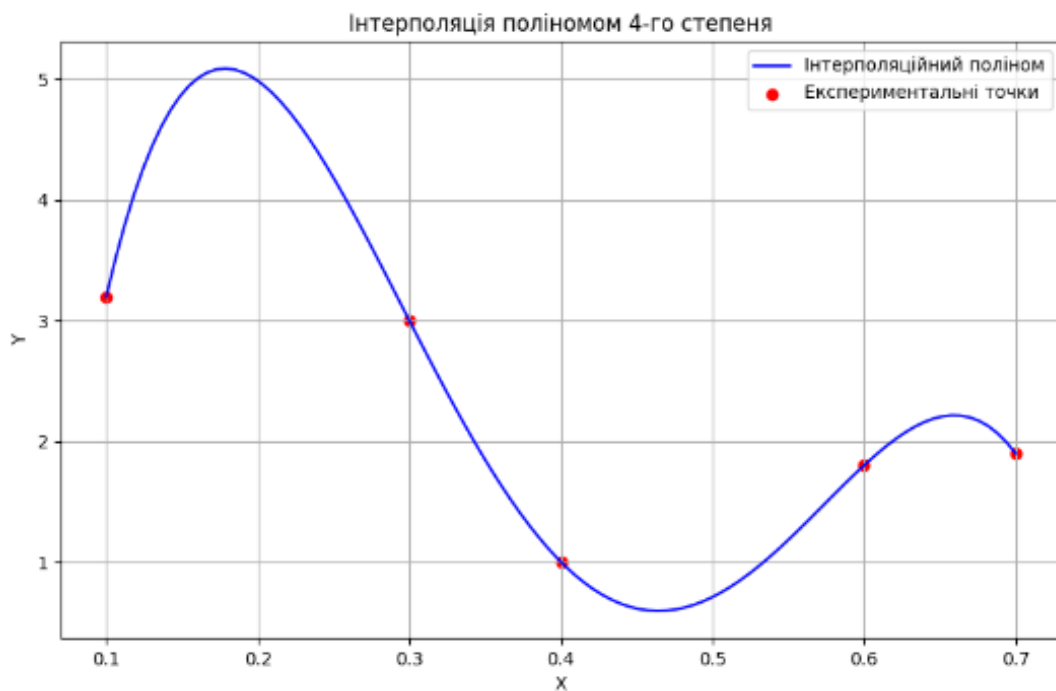
# 5. Визначення значення функції в точках 0.2 та 0.5
y_02 = polynomial(0.2)
y_05 = polynomial(0.5)
print(f"Значення функції в точці 0.2: {y_02}")
print(f"Значення функції в точці 0.5: {y_05}")
```

Виконання роботи:

```
Коефіцієнти полінома: [-852.77777778 1480.55555556 -864.02777778 186.25 -8.18 ]
Поліном:      4      3      2
-852.8 x + 1481 x - 864 x + 186.3 x - 8.18
Значення функції в точці 0.2: 4.988888888888981
Значення функції в точці 0.5: 0.7088888888889908

Process finished with exit code 0
```

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр4	Арк.
		Маєвський О.В.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Посилання на ГітХаб: <https://github.com/Kn211mna/AI-YT>

**Висновок:** в ході виконання лабораторної роботи опрацював поняття «лінійна регресія» і дослідив метод найменших квадратів та набув навички роботи в середовищі Python.