

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій

Звіт  
про виконання лабораторної роботи №2  
З курсу “Методи обчислень”  
на тему :  
**«Розділені різниці. Інтерполяційні многочлени Ньютона»**

Виконав  
студент групи ФеС-21  
Шавало Андрій

Львів 2025 р.

## Хід роботи

1. Я задав інтервал табуляції  $x_0$ ,  $x_n$  кількість вузлів  $n$ , а також обчислив крок  $h$  за допомогою функції `numpy.linspace` я сформував масив значень  $x$ , обчислив відповідні значення функції  $f(x)$  і зберіг їх у файл `nodes.txt`.

```
p = 8
n = 20
x0 = p
xn = p + 10
h = (xn - x0) / n
```

```
def f(x):
    return (1 / p) * np.sin(x + p)
```

Табульовані значення:

	x	f(x)
0	8.0	-0.035988
1	8.5	-0.088973
2	9.0	-0.120175
3	9.5	-0.121953
4	10.0	-0.093873

	x	f(x)
16	16.0	-0.113197
17	16.5	-0.073920
18	17.0	-0.016544
19	17.5	0.044882
20	18.0	0.095320

2. Далі я реалізував алгоритм побудови інтерполяційного многочлена Ньютона. Для цього створив функцію `divided_differences`, яка обчислює таблицю розділених різниць. На основі знайдених коефіцієнтів я записав інтерполяційний многочлен Ньютона

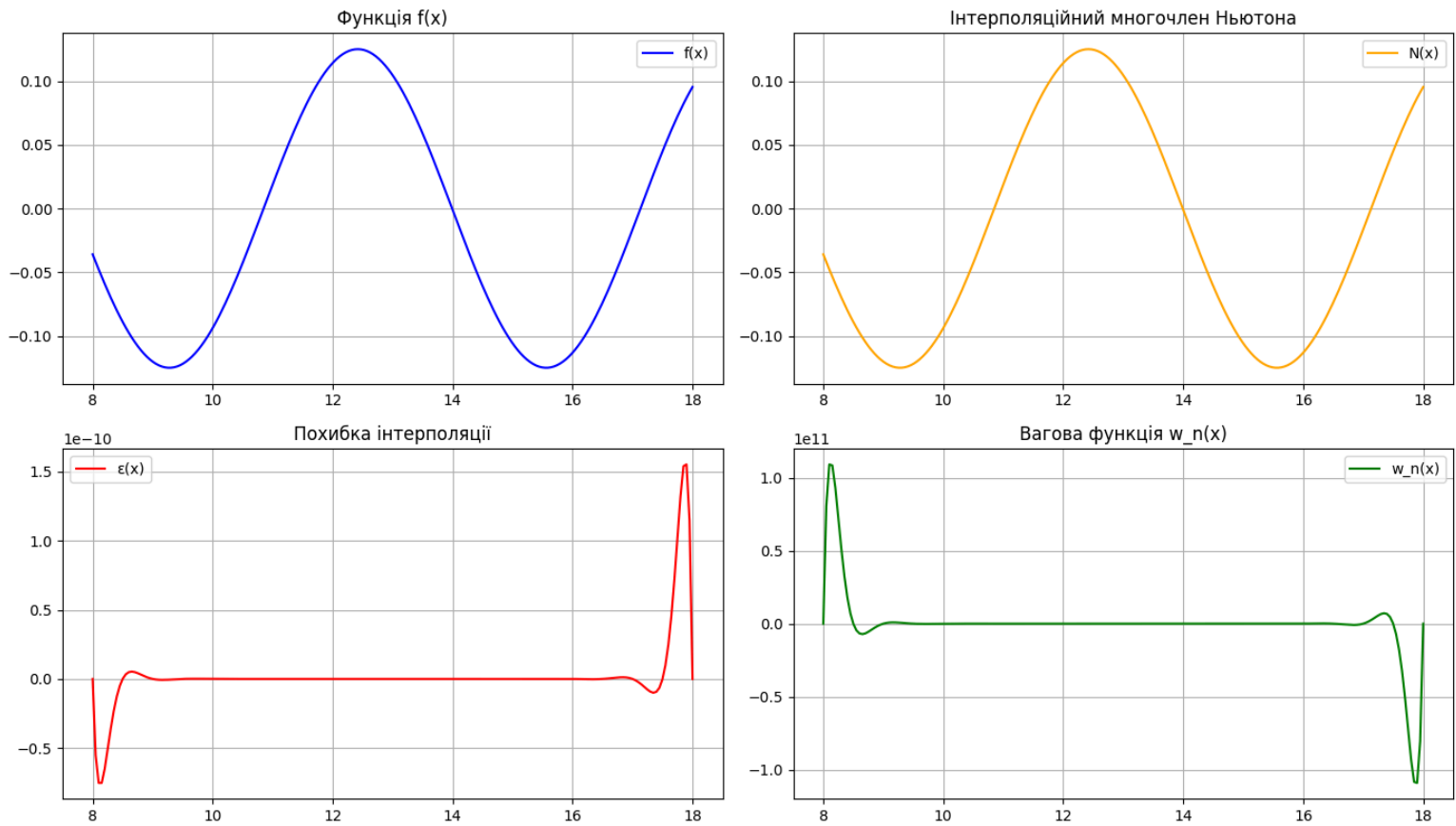
```
x_test = p + 5
f_exact = f(x_test)
f_interp = newton_polynomial(x_nodes, coef, x_test)
error = f_exact - f_interp

print(f"f({x_test}) = {f_exact}")
print(f"N({x_test}) = {f_interp}")
print(f"Похибка ε({x_test}) = {error}")
```

```
f(13) = 0.10458195481700701
N(13) = 0.10458195481700705
Похибка ε(13) = -4.163336342344337e-17
```

### 3. Побудував графіки:

- Значення оригінальної функції  $f(x)$ ,
- Значення інтерполяційного многочлена  $N(x)$ ,
- Абсолютну похибку  $\varepsilon(x)$
- Вагову функцію  $\omega_n(x)$



4. Для дослідження впливу кількості вузлів  $n$  на точність інтерполяції, я обрав значення  $n=5, 10, 20$  та для кожного випадку побудував інтерполяційний многочлен Ньютона.

```
n = 5, Середня похибка: 9.17e-08, Максимальна: 3.31e-07
n = 10, Середня похибка: 3.61e-12, Максимальна: 3.25e-11
n = 20, Середня похибка: 3.32e-15, Максимальна: 7.57e-14
```

**Висновок:** У ході лабораторної роботи я реалізував табуляцію заданої функції та побудову інтерполяційного многочлена Ньютона за знайденими вузлами. Я обчислив коефіцієнти розділених різниць, сформував многочлен, дослідив похибку апроксимації та проаналізував поведінку вагової функції.