

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

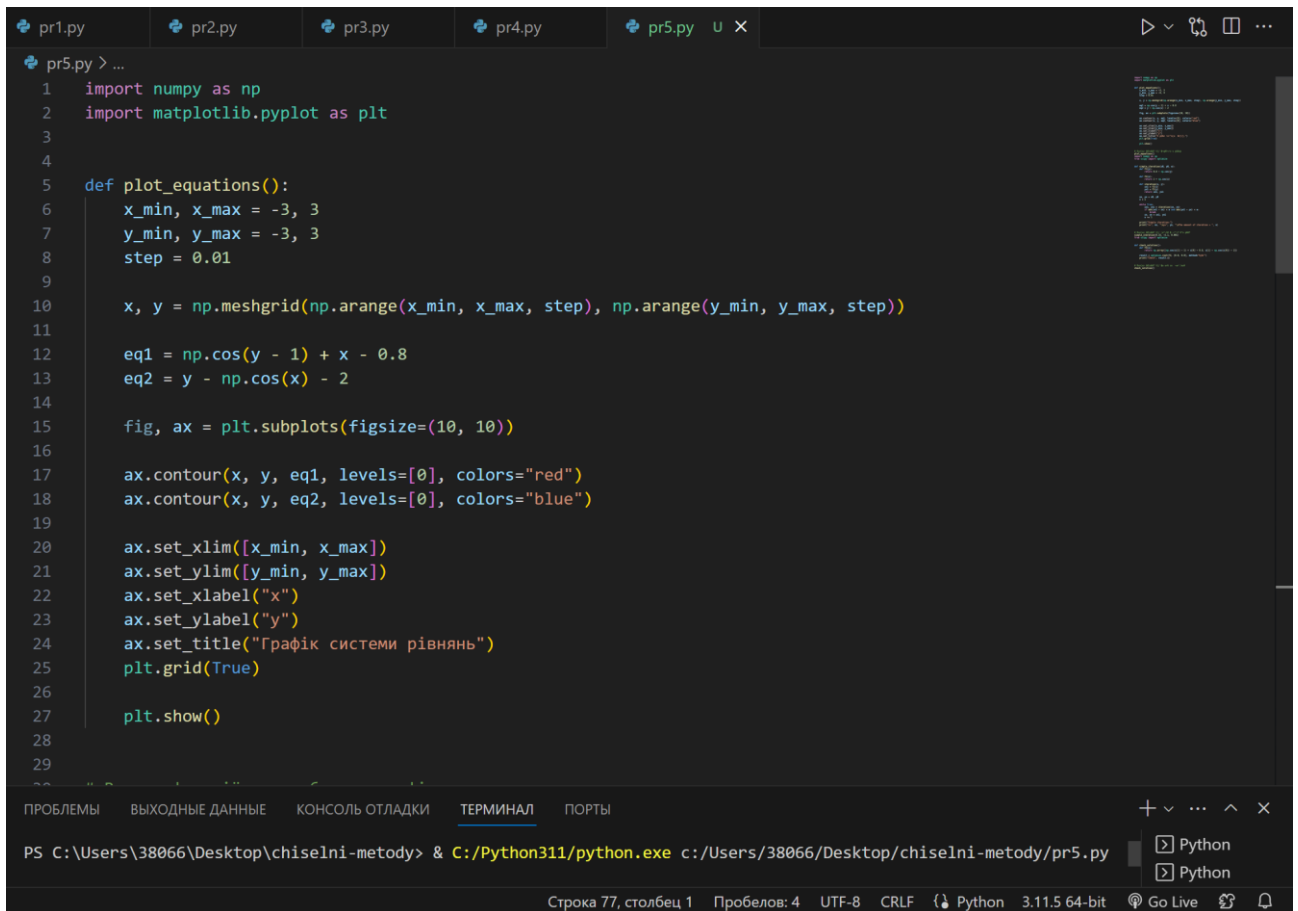
Тема: «Розв'язання систем нелінійних рівнянь»

Трубчанінов Андрій Сергійович

ФІТ 2-8

В-29

Код:



```
pr1.py pr2.py pr3.py pr4.py pr5.py u x
pr5.py > ...
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4
5 def plot_equations():
6     x_min, x_max = -3, 3
7     y_min, y_max = -3, 3
8     step = 0.01
9
10    x, y = np.meshgrid(np.arange(x_min, x_max, step), np.arange(y_min, y_max, step))
11
12    eq1 = np.cos(y - 1) + x - 0.8
13    eq2 = y - np.cos(x) - 2
14
15    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 10))
16
17    ax.contour(x, y, eq1, levels=[0], colors="red")
18    ax.contour(x, y, eq2, levels=[0], colors="blue")
19
20    ax.set_xlim([x_min, x_max])
21    ax.set_ylim([y_min, y_max])
22    ax.set_xlabel("x")
23    ax.set_ylabel("y")
24    ax.set_title("Графік системи рівнянь")
25    plt.grid(True)
26
27    plt.show()
28
29
ПРОБЛЕМЫ ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ КОНСОЛЬ ОТЛАДКИ ТЕРМИНАЛ ПОРТЫ
PS C:\Users\38066\Desktop\chiselni-metody> & C:/Python311/python.exe c:/Users/38066/Desktop/chiselni-metody/pr5.py
Python
Python
Строка 77, столбец 1 Пробелов: 4 UTF-8 CRLF Python 3.11.5 64-bit Go Live
```

pr1.pypr2.pypr3.pypr4.pypr5.py

pr5.py > ...

```
30 # Виклик функції для побудови графіка
31 plot_equations()
32 import numpy as np
33 from scipy import optimize
34
35
36 def simple_iteration(x0, y0, e):
37     def f1(y):
38         return 0.8 - np.cos(y)
39
40     def f2(x):
41         return 2 + np.cos(x)
42
43     def iteration(x, y):
44         xn1 = f2(x)
45         yn1 = f1(y)
46         return xn1, yn1
47
48     xn, yn = x0, y0
49     n = 1
50
51     while True:
52         xn1, yn1 = iteration(xn, yn)
53         if abs(xn1 - xn) < e and abs(yn1 - yn) < e:
54             break
55         xn, yn = xn1, yn1
56         n += 1
57
58     print("Simple iteration:")
```

ПРОБЛЕМЫ Выходные данные Консоль отладки Терминал Порты

PS C:\Users\38066\Desktop\chiselni-metody> & C:/Python311/python.exe c:/Users/38066/Desktop/chiselni-metody/pr5.py PythonPython

Строка 77, столбец 1 Пробелов: 4 UTF-8 CRLF Python 3.11.5 64-bit Go Live

pr1.pypr2.pypr3.pypr4.pypr5.py

pr5.py > ...

```
51     while True:
52         xn1, yn1 = iteration(xn, yn)
53         if abs(xn1 - xn) < e and abs(yn1 - yn) < e:
54             break
55         xn, yn = xn1, yn1
56         n += 1
57
58     print("Simple iteration:")
59     print("x=", xn, "\ny=", yn, "\nThe amount of iteration = ", n)
60
61
62 # Виклик функції для методу простої ітерації
63 simple_iteration(0.15, -2.1, 0.001)
64 from scipy import optimize
65
66
67 def check_solution():
68     def f3(x):
69         return np.array([np.cos(x[1]) - 1) + x[0] - 0.8, x[1] - np.cos(x[0]) - 2])
70
71     result = optimize.root(f3, [0.0, 0.0], method="hybr")
72     print("Check", result.x)
73
74
75 # Виклик функції для перевірки розв'язку
76 check_solution()
77
```

ПРОБЛЕМЫ Выходные данные Консоль отладки Терминал Порты

PS C:\Users\38066\Desktop\chiselni-metody> & C:/Python311/python.exe c:/Users/38066/Desktop/chiselni-metody/pr5.py PythonPython

Строка 62, столбец 45 Пробелов: 4 UTF-8 CRLF Python 3.11.5 64-bit Go Live



```

pr1.py pr2.py pr3.py pr4.py pr5.py
pr5.py > ...
51 while True:
52     xn1, yn1 = iteration(xn, yn)
53     if abs(xn1 - xn) < e and abs(yn1 - yn) < e:
54         break
55     xn, yn = xn1, yn1
56     n += 1
57
58     print("Simple iteration:")
59     print("x=", xn, "\ny=", yn, "\nThe amount of iteration = ", n)
60
61
62 # Виклик функції для методу простої ітерації
63 simple_iteration(0.15, -2.1, 0.001)
64 from scipy import optimize
65
66
67 def check_solution():
68     def f3(x):
69         return np.array([np.cos(x[1]) - 1 + x[0] - 0.8, x[1] - np.cos(x[0]) - 2])
70
71     result = optimize.root(f3, [0.0, 0.0], method="hybr")

```

ПРОБЛЕМЫ ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ КОНСОЛЬ ОТЛАДКИ **ТЕРМИНАЛ** ПОРТЫ

```

Check [0.87224765 2.64310698]
PS C:\Users\38066\Desktop\chiselni-metody> & C:/Python311/python.exe c:/Users/38066/Desktop/chiselni-metody/pr5.py

Simple iteration:
x= 1.7867247010810732
y= -0.18325562647297788
The amount of iteration = 280
Check [0.87224765 2.64310698]
PS C:\Users\38066\Desktop\chiselni-metody> & C:/Python311/python.exe c:/Users/38066/Desktop/chiselni-metody/pr5.py

```

Строка 77, столбец 1 Пробелов: 4 UTF-8 CRLF Python 3.11.5 64-bit Go Live

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

```
def plot_equations():  
    x_min, x_max = -3, 3  
    y_min, y_max = -3, 3  
    step = 0.01  
  
    x, y = np.meshgrid(np.arange(x_min, x_max, step),  
                        np.arange(y_min, y_max, step))  
  
    eq1 = np.cos(y - 1) + x - 0.8  
    eq2 = y - np.cos(x) - 2  
  
    fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 10))  
  
    ax.contour(x, y, eq1, levels=[0], colors="red")  
    ax.contour(x, y, eq2, levels=[0], colors="blue")  
  
    ax.set_xlim([x_min, x_max])  
    ax.set_ylim([y_min, y_max])  
    ax.set_xlabel("x")  
    ax.set_ylabel("y")  
    ax.set_title("Графік системи рівнянь")  
    plt.grid(True)  
  
    plt.show()
```

```
# Виклик функції для побудови графіка
plot_equations()

import numpy as np
from scipy import optimize

def simple_iteration(x0, y0, e):
    def f1(y):
        return 0.8 - np.cos(y)

    def f2(x):
        return 2 + np.cos(x)

    def iteration(x, y):
        xn1 = f2(x)
        yn1 = f1(y)
        return xn1, yn1

    xn, yn = x0, y0
    n = 1

    while True:
        xn1, yn1 = iteration(xn, yn)
        if abs(xn1 - xn) < e and abs(yn1 - yn) < e:
```

```
        break

    xn, yn = xn1, yn1

    n += 1

print("Simple iteration:")
print("x=", xn, "\ny=", yn, "\nThe amount of iteration = ", n)

# Виклик функції для методу простої ітерації
simple_iteration(0.15, -2.1, 0.001)

from scipy import optimize

def check_solution():
    def f3(x):
        return np.array([np.cos(x[1]) - 1 + x[0] - 0.8, x[1] -
np.cos(x[0]) - 2])

    result = optimize.root(f3, [0.0, 0.0], method="hybr")
    print("Check", result.x)

# Виклик функції для перевірки розв'язку
check_solution()
```