



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра інформаційних систем та технологій

Лабораторна робота № 7

Спеціальні розділи математики-2. Чисельні методи

Методи чисельного розв’язування систем
нелінійних алгебраїчних рівнянь

Виконала
студентка групи ІА-23
Архип’юк К. О.

Перевірила:
Вітюк А. Є.

Мета роботи: ознайомитись з ітераційними методами розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.

Хід роботи:

Студент	Лаб 7	
	Параметр а	Система рівнянь
Архип`юк Катерина Олександрівна	1.5	$(x_1^2 + a^2)x_2 - a^3 = 0$ $(x_1 - a/2)^2 + (x_2 - a/2)^2 - a^2 = 0$

Аналітичний метод:

Система рівнянь

$$(x_1^2 + a^2)x_2 - a^3 = 0$$

$$(x_1 - a/2)^2 + (x_2 - a/2)^2 - a^2 = 0$$

Параметр а

$$a = 1,5$$

Метод простих ітерацій

Використання початків 0,01

$$x_1 = \left(\frac{a^3}{x_2 - a/2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$x_2 = a^2 - \left(x_1 - \frac{a}{2} \right)^2 - \left(\frac{a}{2} \right)^2$$

1 Ітерація

$$x_1 = \left(\frac{1,5^3}{0 - 1,5/2} \right)^{\frac{1}{2}} = 1,9365$$

$$x_2 = 1,5^2 - \left(1,9365 - \frac{1,5}{2} \right)^2 - \left(\frac{1,5}{2} \right)^2 = 0,56175$$

2 Ітерація

$$x_1 = \left(\frac{1,5^3}{0,56175 - 1,5/2} \right)^{\frac{1}{2}} = 2,1182$$

$$x_2 = 1,5^2 - \left(2,1182 - \frac{1,5}{2} \right)^2 - \left(\frac{1,5}{2} \right)^2 = 0,5247$$

3 Ітерація

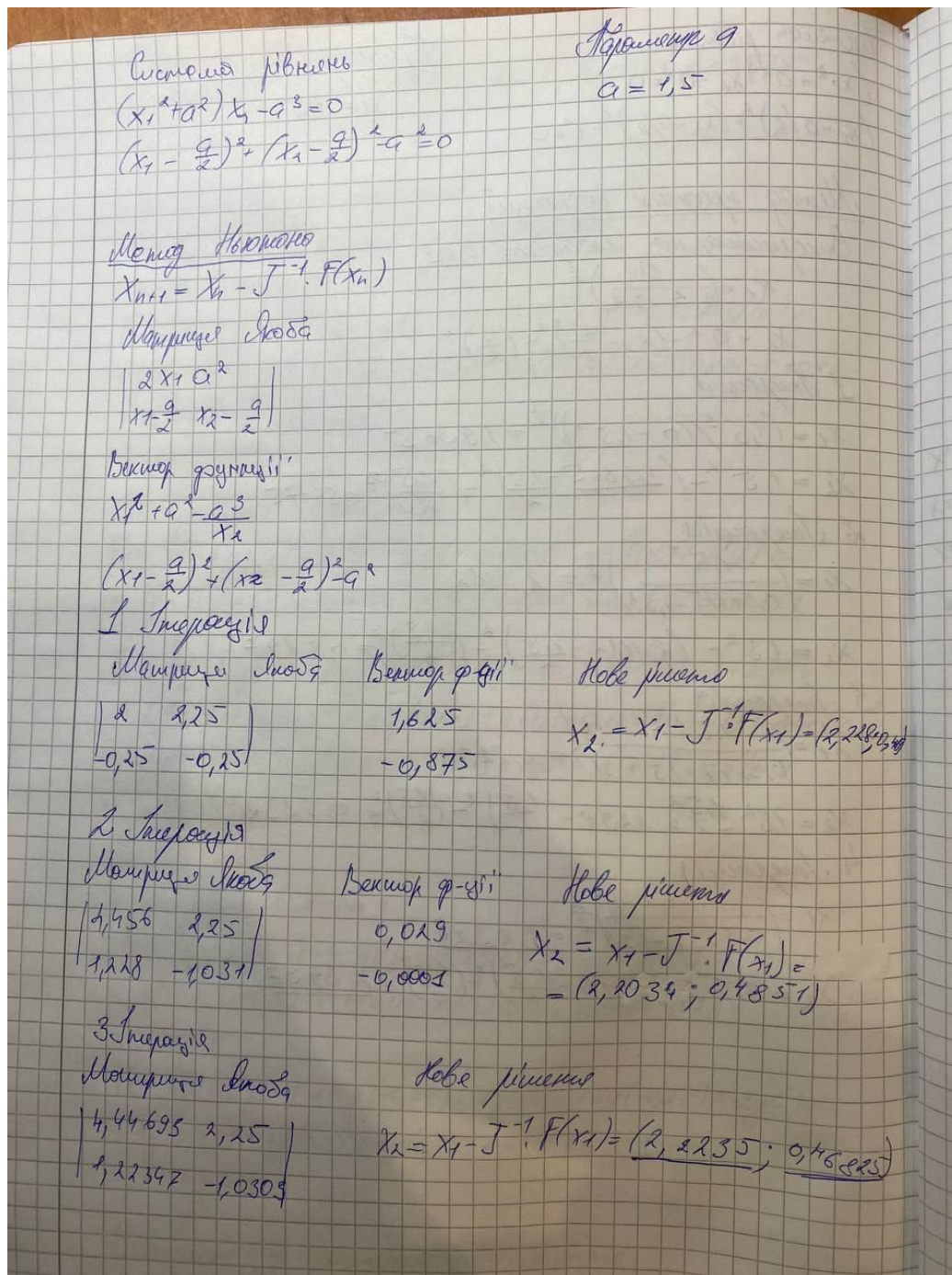
$$x_1 = \left(\frac{1,5^3}{0,5247 - 1,5/2} \right)^{\frac{1}{2}} = 2,2298$$

$$x_2 = 1,5^2 - \left(2,2298 - \frac{1,5}{2} \right)^2 - \left(\frac{1,5}{2} \right)^2 = 0,5332$$

4 Ітерація

$$x_1 = \left(\frac{1,5^3}{0,5332 - 1,5/2} \right)^{\frac{1}{2}} = 2,2319$$

$$x_2 = 1,5^2 - \left(2,2319 - \frac{1,5}{2} \right)^2 - \left(\frac{1,5}{2} \right)^2 = 0,5437$$



Результат виконання програми:

```
Solution using simple iteration: 2.2344436977889273 0.5344935484586013
Number of iterations: 11
Solution using Newton's method: 2.2234735338401603 0.46915174012887684
Number of iterations: 3
```

Посилання на код: <https://github.com/KatiaArkhyp/numerical-methods/tree/main/Lab7>

Висновок: При виконанні лабораторної роботи я ознайомила з ітераційними методами розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь.