

1. Теорія похибок: методичні вказівки №1: стор. 11-13.
2. Скільки потрібно виконати ітерацій, щоб розв'язати нелінійне рівняння $f(x) = 0$ методом ділення навпіл з точністю ε .
3. Зробити дві ітерації методом дихотомії. Намалювати геометричну інтерпретацію збіжності методу.
4. Скільки потрібно виконати ітерацій, щоб розв'язати нелінійне рівняння $f(x) = 0$ методом простої ітерації з точністю ε .
5. Зробити дві ітерації методом простої ітерації. Намалювати геометричну інтерпретацію збіжності та розбіжності методу.
6. Скільки потрібно виконати ітерацій, щоб розв'язати нелінійне рівняння $f(x) = 0$ методом релаксації з точністю ε .
7. Скільки потрібно виконати ітерацій, щоб розв'язати нелінійне рівняння $f(x) = 0$ методом Ньютона з точністю ε .
8. Зробити дві ітерації методом Ньютона. Намалювати геометричну інтерпретацію збіжності методу.
9. Зробити дві ітерації модифікованим методом Ньютона. Намалювати геометричну інтерпретацію збіжності методу.
10. Розв'язати систему лінійних алгебричних рівнянь $Ax = b$ методом Гауса з вибором головного елемента в матричному вигляді.
11. Розв'язати систему лінійних алгебричних рівнянь $Ax = b$ методом квадратного кореня.
12. Розв'язати систему лінійних алгебричних рівнянь $Ax = b$ методом прогонки.
13. Знайти визначник матриці A методом Гауса з вибором головного елемента.
14. Знайти визначник матриці A методом квадратного кореня.
15. Знайти обернену матрицю для матриці A методом Гауса з вибором головного елемента в матричному вигляді.
16. Знайти обернену матрицю до матриці A методом квадратного кореня.
17. Знайти число обумовленості матриці A .
18. Знайти область збіжності методу Якобі матриці A .
19. Зробити дві ітерації методом Якобі для розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Перевірити достатню умову збіжності методу.
20. Знайти область збіжності методу Зейделя матриці A .

21. Зробити дві ітерації методом Зейделя для розв'язання системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Перевірити достатню умову збіжності методу.
22. Проробити три ітерації степеневому методу із формулою скалярних добутків для знаходження максимального власного значення матриці A із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
23. Проробити три ітерації степеневому методу для знаходження максимального власного значення матриці A із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
24. Проробити три ітерації степеневому методу із формулою скалярних добутків для знаходження мінімального власного значення матриці A із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
25. Проробити три ітерації степеневому методу для знаходження мінімального власного значення матриці A із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
26. Проробити три ітерації методу Якобі (обертання) для знаходження всіх власних значень матриці A із точністю ε .
27. Проробити дві ітерації методу простої ітерації для розв'язання системи нелінійних рівнянь із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
28. Проробити дві ітерації методу Ньютона для розв'язання системи нелінійних рівнянь із точністю ε . Записати умову закінчення ітераційного процесу.
29. Побудувати інтерполяційний поліном Лагранжа для функції $f(x) = \dots$, що задана таблично

x_i	$f(x_i)$
-1	5
0	3
1	-1
2	4
2.5	9

та оцінити залишковий член.

30. Побудувати інтерполяційний поліном Ньютона для функції $f(x) = \dots$, що задана таблично

x_i	$f(x_i)$
-1	5
0	3
1	-1
2	4
2.5	9

та оцінити залишковий член.

31. Побудувати інтерполяційний поліном Ньютона для функції $f(x) = \dots$, що задана таблично для рівновіддалених вузлів

x_i	$f(x_i)$
-1	5
0	3
1	-1
2	4
3	9

та оцінити залишковий член.

32. За допомогою інтерполяції обчислити $e^{0.15}$, якщо

x_i	y_i
0	1
0.1	1.105
0.1	1.122

та оцінити похибку

33. Побудувати інтерполяційний поліном Ерміта за заданими даними.
34. З яким кроком h потрібно розбити заданий відрізок, щоб кусково-лінійною інтерполяцією знайти наближене значення заданої функції із заданою точністю.
35. З яким кроком h потрібно розбити заданий відрізок, щоб кусково-квадратичною інтерполяцією знайти наближене значення заданої функції із заданою точністю.
36. Задано таблицю значень функції $y = \frac{1}{x}$

x_i	y_i
2.70	0.370
2.72	0.367
2.74	0.365

Використовуючи квадратичну інтерполяцію знайти $\frac{1}{2.728}$ та оцінити похибку.

37. Визначити, чи є кубічним сплайном задана функція. Якщо так, то якого дефекту та чи є він природнім.
38. Функція $\ln x$ на проміжку $[1, 2]$ наближується інтерполяційним многочленом 4 степеня за вузлами $1, 3/2, 4/3, 5/3, 2$. Довести, що похибка інтерполяції не перевищує $\frac{1}{300}$.
39. Оцінити похибку інтерполції функції $f(x) = \cos^3 x$ на відрізку $[0, 1]$ інтерполяційним многочленом 6 степеня.
40. Оцінити похибку інтерполції функції $f(x) = \cos^3 x$ на відрізку $[-1, 1]$ інтерполяційним многочленом 6 степеня, що побудований за нулями багаточлена Чебишева.
41. Оцінити кількість вузлів інтерполяції на відрізку $[1, 2]$, яка забезпечує точність $\epsilon \leq 10^{-4}$ наближення функції $f(x) = x^4 - 2x$.
42. Серед усіх поліномів виду $a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ знайти той, що найменше відхиляється від нуля на відрізку $[-1, 1]$.

43. Серед усіх поліномів виду $a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ знайти той, що найменше відхиляється від нуля на відрізку $[3, 4]$.
44. Побудувати багаточлени Чебишева 5 степеня на відрізку $[-1, 1]$.
45. Побудувати багаточлени Чебишева 5 степеня на відрізку $[-4, 1]$.
46. Побудувати інтерполянт 3 степеня на проміжку $[-1, 1]$ для функції $f(x) = e^x$. За інтерполяційні вузли взяти корені багаточлена Чебишева. Оцінити похибку.
47. Побудувати інтерполянт 3 степеня на проміжку $[3, 4]$ для функції $f(x) = e^x$. За інтерполяційні вузли взяти корені багаточлена Чебишева. Оцінити похибку.
48. Методом невизначених коефіцієнтів побудувати формулу чисельного диференціювання $f''(2)$ для функції, що задана такими значеннями $f(0)$, $f(2)$, $f(4)$.
49. За допомогою інтерполяційних формул побудувати формулу чисельного диференціювання $f''(2)$ для функції, що задана такими значеннями $f(0)$, $f(2)$, $f(4)$.
50. Для функції, що задана таблично $f''(2)$ для функції, що задана такими значеннями $f(0)$, $f(2)$, $f(4)$ та знайти порядок апроксимації.
51. Для функції, що задана таблично

x_i	y_i
0	1
0.1	1.105
0.2	1.122
1.	1.34
1.2	1.554

знайти значення x для якого

$y = 1.151$. (та оцінити похибку, у випадку, якщо функція $f(x)$ задана аналітично.

52. За допомогою рядів Тейлора знайти порядок апроксимації заданої формули наближеного диференціювання.
53. Побудувати формулу чисельного диференціювання методом невизначених коефіцієнтів для функції, що задана своїми значеннями.
54. Побудувати формулу чисельного диференціювання за допомогою інтерполяційних формул для функції, що задана своїми значеннями.
55. Побудувати формулу чисельного диференціювання за допомогою розвинення в ряди Тейлора для функції, що задана своїми значеннями.
56. Наближене обчислення інтегралів. Побудова формул інтерполяційного типу. Квадратурні формули: лівих, правих та середніх прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона. Алгебраїчний степінь точності. Оцінка залишкового члена.
57. Складені квадратурні формули: лівих, правих та середніх прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона. Алгебраїчний степінь точності. Оцінка залишкового члена. Вибір кроку сітки в залежності від заданої точності.

58. Обчислити інтеграл, якщо підінтегральна функція задана своїми значеннями.