



## Силабус курсу Чисельні методи

Ступінь вищої освіти-бакалавр

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність – Ф6 Інформаційні системи та технології

Рік навчання: 1, Семестр: 2

Кредитів: 4 Мова викладання: українська

### Керівник курсу

ПШ

к.т.н., доцент Співак Ірина Ярославівна

Контактна інформація

i.spivak(@)wunu.edu.ua

### Опис дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Чисельні методи» є ознайомлення студентів з базовими методами наближень, з основними підходами в області апроксимації функцій, чисельного диференціювання, інтегрування тощо та набуття ними необхідної математичної підготовки для вивчення комп'ютерних наук.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Чисельні методи» є спроможність студентів самостійно проаналізувавши задачу, правильно обрати наближений метод її розв'язку; надалі, запрограмувавши відповідний алгоритм, отримати числовий результат та оцінити похибку, що виникла в результаті розв'язку, і проінтерпретувати одержані результати.

### Структура курсу

Години (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа	Розуміти поняття абсолютної та відносної похибки, вміння обчислювати похибки наближених значень чисел; оцінювати точність результатів обчислень, а також розрізнати істинне, наближене та округлене значення числа	Лабораторна робота
4/4	Тема 2. Розв'язання систем лінійних рівнянь	Розуміти поняття системи лінійних рівнянь та умови її розв'язності; знати основні методи розв'язання системи лінійних рівнянь (метод Крамера, метод Гауса, використання оберненої матриці, LU-розклад), вміти записувати систему у матричній формі та проводити обчислення з матрицями; володіти навичками перевірки правильності розв'язку, вміти визначати кількість розв'язків системи.	Лабораторна робота
2/2	Тема 3. Розв'язання нелінійних рівнянь з однією змінною	Розуміти поняття нелінійного рівняння з однією змінною та його кореня (розв'язку), розуміти різницю між аналітичними та чисельними методами розв'язання, знати основні чисельні методи (метод поділу відрізка навпіл (бісекції), метод простої ітерації, метод Ньютона (дотичних), вміти визначати інтервали, де існує розв'язок, і перевіряти умови збіжності методів, вміти застосовувати чисельні методи для наближеного обчислення коренів, вміти	Лабораторна робота

		оцінювати похибку отриманого результату та точність наближення.	
4/4	Тема 4. Розв'язання систем нелінійних рівнянь	Розуміти поняття системи нелінійних рівнянь та умови існування її розв'язків, знати основні чисельні методи розв'язання (метод простої ітерації, метод Ньютона для систем), вміти записувати систему у векторно-матричній формі, обчислювати частинні похідні та якобіан, необхідні для методу Ньютона, вміти вибирати початкове наближення та оцінювати збіжність методу, вміти оцінювати точність і похибку отриманих результатів.	
4/4	Тема 5. Інтерполювання та апроксимація функцій	Розуміти поняття інтерполювання та апроксимації функцій, їх відмінності та призначення, розуміти сутність задачі інтерполювання, знати основні методи інтерполювання (інтерполяційний многочлен Лагранжа, поліном Ньютона, сплайн-інтерполяція), вміти будувати інтерполяційні многочлени для заданих даних і перевіряти точність наближення, вміти здійснювати апроксимацію експериментальних даних, підбираючи оптимальну функцію, вміти оцінювати похибку інтерполювання та апроксимації.	Лабораторна робота
4/4	Тема 6. Однокрокові методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь	Розуміти поняття звичайного диференціального рівняння (ЗДР) та його початкової задачі, знати сутність та алгоритми однокрокових методів (метод Ейлера, удосконалений метод Ейлера, модифікований метод Ейлера–Коші, метод Рунге–Кутта), вміти реалізовувати однокрокові методи для наближеного розв'язання ЗДР, вміти оцінювати точність та похибку чисельних методів, вміти порівнювати ефективність різних однокрокових методів за точністю та обчислювальною складністю.	Лабораторна робота
2/2	Тема 7. Багатокрокові методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь	Розуміти поняття багатокрокових методів та їх відмінність від однокрокових; знати основні багатокрокові методи (метод Адамса–Башфорта, метод Адамса–Моултона), вміти виводити формули багатокрокових методів та застосовувати їх до розв'язання ЗДР; вміти порівнювати ефективність однокрокових і багатокрокових методів.	Поточне опитування
2/2	Тема 8. Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку	Розуміти поняття крайової задачі для звичайного диференціального рівняння (ЗДР) другого порядку та її відмінність від початкової задачі, знати основні чисельні методи розв'язання крайових задач (метод стрільби, метод скінченних різниць), вміти перетворювати крайову задачу до системи рівнянь, придатної для чисельного розв'язання, вміти формулювати різницеву схему для методу скінченних різниць, вміти оцінювати точність і похибку наближених розв'язків.	Лабораторна робота
4/4	Тема 9. Чисельне інтегрування функцій	Розуміти поняття чисельного інтегрування, розуміти ідею наближеного обчислення	

		визначеного інтеграла за допомогою сум, знати основні формули чисельного інтегрування (метод прямокутників (лівих, правих, середніх), метод трапецій, метод Сімпсона), вміти застосовувати методи до обчислення інтегралів з таблиць чи експериментальних даних, вміти оцінювати похибку кожного методу та вплив кроку розбиття на точність, вміти порівнювати ефективність методів за точністю та обчислювальною складністю.	Поточне опитування
2/2	Тема 10. Дослідження алгоритмів чисельного розв'язання задач однокритеріальної оптимізації	Розуміти поняття однокритеріальної оптимізації та цільової функції; розуміти мету чисельного розв'язання задач оптимізації - знаходження максимуму або мінімуму функції, знати основні класи алгоритмів, вміти визначати область допустимих значень і початкові умови для алгоритму, вміти застосовувати чисельні алгоритми для пошуку екстремуму функції однієї змінної, вміти оцінювати точність і збіжність отриманого розв'язку.	Поточне опитування

### Рекомендовані джерела інформації

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Чисельні методи» для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Інформаційні системи та технології» / Укл. І. Співак, С. Крепич. Тернопіль: ЗУНУ, 2025 – 70с. URL: <https://moodle.wunu.edu.ua/course/view.php?id=1533>
2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Чисельні методи» для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Інформаційні системи та технології» / Укл. І. Співак, С. Крепич. Тернопіль: ЗУНУ, 2025 – 25с. URL: <https://moodle.wunu.edu.ua/course/view.php?id=1533>
3. Методичні рекомендації до виконання завдань самостійної роботи з дисципліни «Чисельні методи» для здобувачів освітньо-професійної програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Інформаційні системи та технології» / Укл. І. Співак, С. Крепич. Тернопіль: ЗУНУ, 2025 – 25с. URL: <https://moodle.wunu.edu.ua/course/view.php?id=1533>
4. K. Sambaiyah, Numerical methods, White Falcon Publishing, 2020 - 888р.
5. В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Т. 1, Новий світ – 2000, 2021 – 470 с.
6. В.А. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. Чисельні методи в комп'ютерних науках. Т. 2, Новий світ – 2000, 2021 – 500 с.
7. Чисельні методи: Навчальний посібник. / Волонтир Л.О, Зелінська О.В., Потапова Н.А., Чіков І.А., Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 322 с.
8. Гончаров О. А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми: Сумський державний університет, 2020 – 142 с.
9. Костюшко І.А. Методи обчислень: підручник / І. А. Костюшко, Н. Д. Любашенко, В. В. Третиник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. – 243 с.
10. M. Dyvak, R. Pasichnyk and I. Spivak, "Approximation of the Difference Representation of the Solution by Differential Equations in the Problems of Modeling Atmospheric Air Pollution with Nitrogen Dioxide in Motor Vehicle Exhaust Gases," *2024 IEEE 19th International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH)*, Zozuli, Ukraine, 2024, pp. 33-38, doi: 10.1109/MEMSTECH63437.2024.10620052.

## Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання.** Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності.** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

## Оцінювання

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Виконання лабораторних робіт 1-4	Письмова модульна робота	Виконання лабораторних робіт 5-6	Письмова модульна робота	Оцінювання виконання завдань, отриманих при проведенні тренінгів	Правильність реалізації індивідуального завдання мовою програмування	Тестові завдання (10 питань по 5 балів – 50 балів) Завдання по теорії (2 завдання по 10 балів – 20 балів) Практичний кейс (30 балів)

## Шкала оцінювання

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)