

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
(повне найменування вищого навчального закладу)
Факультет комп'ютерно – інформаційних систем і програмної інженерії
(назва факультету)
Кафедра систем штучного інтелекту та аналізу даних
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
Ігор БАРАН
« 1 » 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

/назва дисципліни/
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
/шифр і назва галузі/ знань
рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/
спеціальність 124 «Системний аналіз»
/шифр і назва/
освітня програма «Інтелектуальний аналіз даних»
/назва/
спеціалізація
/назва/
вид дисципліни обов'язкова дисципліна циклу загальної підготовки
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2025 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни «Чисельні методи» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії.

Розробники:

доцент кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних,

кандидат фізико-математичних наук, доцент



/Наталія БЛАЩАК /

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1

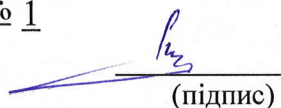
Завідувач кафедри


(підпис)

/ Василь ЯЦИШИН /

Робоча програма розглянута та схвалена НМК
факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії,

Протокол від « 1 » вересня 2025 року № 1
Секретар НМК


(підпис)

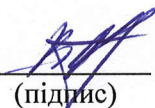
/ Богдана МЛИНКО /

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 124 «Системний аналіз»

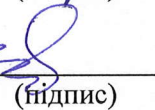
Освітня програма «Інтелектуальний аналіз даних»

Завідувач випускової кафедри


(підпис)

/ Василь ЯЦИШИН /

Гарант освітньої програми


(підпис)

/ Олег ЯСНІЙ /

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин (денна форма навчання)
Кількість кредитів/годин	4 / 120
Аудиторні заняття, год.	54
Самостійна робота, год.	66
Аудиторні заняття:	
• лекції, год.	18
• лабораторні заняття, год.	-
• практичні заняття, год.	36
• семінарські заняття, год.	-
Самостійна робота:	
опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять.	20
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	10
виконання лабораторних робіт	-
виконання контрольних тестових завдань	6
виконання індивідуальних завдань	20
виконання курсових проектів (робіт)	-
підготовка до тестування та екзамену	10
Підсумковий контроль	Екзамен

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання - 55 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1 Мета дисципліни «Чисельні методи» – ознайомлення студентів із постановками основних математичних задач і чисельних методів їх розв'язання, набуття студентами навичок реалізації на комп'ютері чисельних методів, оцінки точності одержаних результатів, навичок роботи з відомими комп'ютерними математичними пакетами.

2.2 Завдання навчальної дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі результати навчання:

студент повинен
знати:

загальні поняття, пов'язані з чисельними методами;
постановки типових математичних задач;
чисельні методи лінійної та нелінійної алгебри;
чисельні методи наближення функцій;
методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій;
чисельні методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь;
вміти:
здійснювати обґрунтований вибір чисельного методу при вирішенні
практичної задачі;
розв'язувати за допомогою чисельних методів типові математичні задачі, а
саме знаходження коренів нелінійних рівнянь, розв'язування систем лінійних
та нелінійних рівнянь, інтерполяція та апроксимація функцій, їх
диференціювання та інтегрування та ін.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у
студентів компетентностей.

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних
процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням
невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

K21. Здатність формувати задачі оптимізації при проектуванні систем
управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії
оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та
алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.

K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем
і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби
моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації,
інтелектуального аналізу даних.

K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і
точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій
формі.

K26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і
аналізувати дані, отримані в них.

Програмні результати навчання (ПР) згідно освітньої програми:

ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач
системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи
математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання,
технології системного і статистичного аналізу.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
1.	Теорія похибок. Джерела та класифікація похибок. Стійкість та коректність задачі. Збіжність чисельного методу. Абсолютна та відносна похибки. Значущі цифри, заокруглення чисел. Похибка обчислень. Пряма і обернена задача теорії похибок.	2
2.	Чисельні методи розв'язання алгебраїчних та трансцендентних рівнянь. Кратність та відокремлення коренів. Метод половинного поділу. Метод хорд та метод дотичних(метод Ньютона), метод простої ітерації та комбіновані методи.	2
3.	Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гауса. Метод простої ітерації та метод Зейделя для лінійних систем. Зведення лінійної системи до вигляду, придатного для ітерації.	2
4.	Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації, умови збіжності ітераційного процесу, зведення систем до вигляду, придатного до ітерацій. Метод Ньютона.	2
5, 6.	Наближення функцій. Загальна постановка задачі. Інтерполяційний многочлен Лагранжа, схема Ейткена. Многочлени Чебишева. Оцінка похибки. Інтерполяційний многочлен Ньютона. Інтерполяція сплайнами. Метод найменших квадратів.	4
7.	Чисельне диференціювання функцій. Принципи апроксимації похідних. Структура формул чисельного диференціювання. Похибка апроксимації похідних.	2
8.	Чисельне інтегрування функцій. Інтегрування функцій, заданих аналітично (формула прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона). Оцінка похибки чисельного інтегрування. Обчислення інтегралів методом Монте-Карло.	2
9.	Чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Класифікація чисельних методів розв'язання задачі Коші. Метод Ейлера та його модифікації, метод Рунге-Кутта, метод Адамса. Оцінка похибки.	2
Усього годин		18

3.2. Практичні заняття.

№	Тема заняття	Кількість годин
1,2.	Знаходження абсолютної та відносної похибки. Розв'язання прямої та оберненої задач теорії похибок.	4
3.	Відокремлення коренів графічним та аналітичним методами. Розв'язування алгебраїчних та трансцендентних рівнянь методом дихотомії(половинного поділу) та методом ітерацій(послідовних наближень).	2
4.	Розв'язування рівнянь методом хорд та методом дотичних(метод Ньютона). Застосування комбінованих методів.	2
5,6.	Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса, методом простої ітерації та методом Зейделя.	4
7,8.	Розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь методом простої ітерації та методом Ньютона, модифікації методу.	4
9,10.	Наближення функцій многочленами, побудова інтерполяційного многочлена Лагранжа. Застосування схеми Ейткена. Оптимальний вибір вузлів інтерполяції.	4
11.	Побудова інтерполяційного многочлена Ньютона для інтерполяції вперед і назад. Інтерполяційного многочлен Ньютона для нерівновіддалених значень аргументу.	2
12.	Інтерполяція сплайнами. Побудова емпіричної формули методом найменших квадратів.	2
13, 14.	Наближене обчислення похідних за допомогою інтерполяційних многочленів Ньютона та Лагранжа. Обчислення похибок формул чисельного диференціювання.	4
15, 16.	Постановка задачі чисельного інтегрування. Застосування найпростіших квадратурних формул. Оцінка похибки квадратур. Обчислення інтегралів методом Монте-Карло.	4
17, 18.	Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь: формулювання задачі, метод Ейлера та його модифікація, методи Рунге-Кутта, метод Адамса.	4
Усього годин		36

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять.	20

2.	Опрацювання теоретичного матеріалу, що не виноситься на лекції.	10
3.	Виконання контрольних тестових завдань.	6
4.	Виконання індивідуальної розрахункової роботи.	20
5.	Підготовка до модульних контролів та екзамену.	10
Усього годин		66

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – **екзамен**.

Модуль 1					Модуль 2					Підсумковий контроль	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота						
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота			
10	20		10		10	15		10		25	100
№ лекцій	Вид робіт	Бал	Вид робіт	Бал	№ лекцій	Вид робіт	Бал	Вид робіт	Бал		
Лекції № 1-4	Контроль но-модульна робота №1	20	Розрахункова робота	10	Лекції № 5-9	Контроль но-модульна робота №2	15	Розрахункова робота	10		

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Чисельні методи» в системі електронного навчання Atutor (ID: 2277, лектор – Крива Н.Р., Блащак Н.І.).

6. Рекомендована література

Базова

1. Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник. т.1 / Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В.; за ред. В.В.Пасічника. — Львів: Новий Світ-2000, 2023. — т.1. — 470 с.
2. Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках: навчальний посібник. т.2 / Андруник В.А., Висоцька В.А., Пасічник В.В., Чирун Л.Б., Чирун Л.В.; за ред. В.В.Пасічника. — Львів: Новий Світ-2000, 2023. — т.2. — 537 с.

3. Гавриш В.І. Чисельні методи. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / Гавриш В.І., Мельник Н.Б.. — Львів: Львівська політехніка, 2018. — 136 с.
4. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А.Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. — К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. — 640 с.
5. Цегелик Г.Г. Чисельні методи. — Львів: Видавничий центр Львівського національного університету, 2004.- 408с.

Допоміжна

1. Литвинов А. Л. Л64 Чисельні методи: теорія і практика : навч. посіб. / А. Л. Литвинов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. — 166 с.
2. 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.
3. Чисельні методи : Навчальний посібник / Самборська О.М., Шелестовський Б.Г. — Тернопіль : ТНТУ, 2010, 164 с.

7. Інформаційні ресурси.

ЕНК у системі Atutor «Чисельні методи» ID 2277
<https://www.coursera.org/learn/numerical-methods-engineers>

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			