



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

University department logo

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

ID 2277

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	124 Системний аналіз (бакалавр)	Назва освітньої програми	Інтелектуальний аналіз даних (2025)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. систем штучного інтелекту та аналізу даних (СА)

Викладач/викладачі

Блащак Наталія Іванівна, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	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.
Формат курсу	Дисципліна передбачає проведення лекційних, практичних занять та консультацій. Для кращого розуміння та засвоєння викладеного матеріалу дисципліна має супровід у вигляді електронного навчального курсу в системи A-Tutor (https://dl.tntu.edu.ua). Електронний навчальний курс має лекційний матеріал, практичні заняття із прикладами розв'язання задач, які демонструють застосування теоретичного матеріалу, питання підсумкового контролю та систему оцінювання.
Компетентності ОП	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 формулювати 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 з ОП	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.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4; лекції — 18 год.; практичні заняття — 36 год.; самостійна робота — 66 год.;

Ознаки курсу	Рік навчання — 2; семестр — 4; Обов’язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Семестровий рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за проміжні контрольні-модульні роботи для перевірки засвоєння вивченого матеріалу, модульне тестування, розв’язування задач розрахункових робіт. Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Передумовами для вивчення дисципліни є набуття знань та практичних навичок з вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Технічні засоби для демонстрування результатів навчання (ноутбук, проектор). Пакет програмних продуктів Microsoft Office. Мережа інтернет з можливістю доступу до середовища дистанційного навчання ATutor та Google Colab.

СТРУКТУРА КУРСУ

Лекційний курс	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лекція 1. Теорія похибок. Джерела та класифікація похибок. Стійкість та коректність задачі. Збіжність чисельного методу. Абсолютна та відносна похибки. Значущі цифри, заокруглення чисел. Похибка обчислень. Прямі і обернені задачі теорії похибок.	2	
Лекція 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	
Лекція 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	
Лекція 4. Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Метод простої ітерації, умови збіжності ітераційного процесу, зведення систем до вигляду, придатного до ітерацій. Метод Ньютона.	2	
Лекція 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	
Лекція 7. Чисельне диференціювання функцій. Принципи апроксимації похідних. Структура формул чисельного диференціювання. Похибка апроксимації похідних.	2	

Лекція 8. Чисельне інтегрування функцій. Інтегрування функцій, заданих аналітично (формула прямокутників, формула трапецій, формула Сімпсона). Оцінка похибки чисельного інтегрування. Обчислення інтегралів методом Монте-Карло.	2
Лекція 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
РАЗОМ:	18

Практичні заняття (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Практичне заняття 1, 2. Знаходження абсолютної та відносної похибки. Оцінка похибки заокруглення. Обчислення похибки функції. Розв'язання прямої та оберненої задач теорії похибок.	4	
Практичне заняття 3. Відокремлення коренів графічним та аналітичним методами. Розв'язування алгебраїчних та трансцендентних рівнянь методом дихотомії(половинного поділу) та методом ітерацій(послідовних наближень).	2	
Практичне заняття 4. Розв'язування рівнянь методом хорд та методом дотичних(метод Ньютона). Застосування комбінованих методів.	2	
Практичне заняття 5, 6. Розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Гауса, методом простої ітерації та методом Зейделя.	4	
Практичне заняття 7, 8. Розв'язування систем нелінійних алгебраїчних рівнянь методом простої ітерації та методом Ньютона, модифікації методу.	4	

Практичне заняття 9. Модульний контроль.	2
Практичне заняття 10. Наближення функцій многочленами, побудова інтерполяційного многочлена Лагранжа. Застосування схеми Ейткена. Оптимальний вибір вузлів інтерполяції.	2
Практичне заняття 11. Побудова інтерполяційного многочлена Ньютона для інтерполяції вперед і назад. Інтерполяційного многочлен Ньютона для нерівновіддалених значень аргументу.	2
Практичне заняття 12. Інтерполяція сплайнами. Побудова емпіричної формули методом найменших квадратів.	2
Практичне заняття 13, 14. Наближене обчислення похідних за допомогою інтерполяційних многочленів Ньютона та Лагранжа. Обчислення похибок формул чисельного диференціювання.	4
Практичне заняття 15, 16. Постановка задачі чисельного інтегрування. Застосування найпростіших квадратурних формул. Оцінка похибки квадратур. Обчислення інтегралів методом Монте-Карло.	4
Практичне заняття 17. Розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь: формулювання задачі, метод Ейлера та його модифікація, методи Рунге-Кутта.	2
Практичне заняття 18. Модульний контроль.	2
РАЗОМ:	36

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

Розрахункова робота

Інформаційні джерела для вивчення курсу

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. 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.

Інформаційні ресурси.

ЕНК у системі Atutor «Чисельні методи» ID 2277

<https://www.coursera.org/learn/numerical-methods-engineers>

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно затвердженого на кафедрі МН. Консультування передбачено як очно ,так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Студент має право на повторне складання модульного контролю з метою підвищення рейтингу протягом тижня після складання модульного контролю за графіком. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі практичні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1					Модуль 2					Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота					Аудиторна та самостійна робота					Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Самостійна робота				
10	20		10		10	15		10		10	15	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів	Види робіт	К-ть балів			
Лекції 1-4	Контрольно-модульна робота №1	20	Розрахункова робота	10	Лекції 5-9	Контрольно-модульна робота №2	15	Розрахункова робота	10			

Розподіл оцінок

Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Затверджено рішенням кафедри СА, протокол №1 від «28» серпня 2025 року.