

ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

I семестр 2025-2026 навч. рік, силабус дисципліни

Освітня програма

Технології штучного інтелекту

Спеціальність

126 – Інформаційні системи та технології

Рівень освіти

перший (бакалаврський)

Мета та завдання: Метою дисципліни є вивчення основ теорії алгоритмів, придбання практичних навичок аналізу складності алгоритмів, ознайомлення з типовими алгоритмами пошуку, вибірки, сортування, швидкими алгоритмами.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Теорія алгоритмів” є оволодіння практичними навичками побудови та застосування типових алгоритмів обробки даних та аналізу їхньої швидкодії.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: визначення поняття алгоритм, властивості алгоритму, способи опису алгоритмів, алгоритмічні моделі, основи аналізу алгоритмів, основні алгоритми пошуку, вибірки, сортування, обходу дерев та графів.

вміти: складати алгоритми, аналізувати їх на швидкодію, робити обґрунтований вибір алгоритмів для розв’язання типових задач обробки масивів, дерев, графів.

володіти компетентностями:

- Соціально-особистісні: працездатність, здатність до самовдосконалення; креативність, здатність до системного мислення; наполегливість у досягненні мети; турбота про якість виконуваної роботи;
- Загальнонаукові компетенції: базові знання щодо алгоритмів та вміння їх застосовувати в науково-дослідній та професійній діяльності;
- Інструментальні, до яких відноситься: професійне володіння комп’ютером та інформаційними технологіями;
- Загально-професійні, до яких відноситься: підготовка з теоретичних, методичних та алгоритмічних основ інформаційних технологій; формування алгоритмічного мислення;
- Спеціалізовано-професійні, до яких відноситься: знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів та вміння їх реалізовувати в конкретних застосуваннях.

Тема 1. Способи опису алгоритмів

- Інтуїтивне уявлення щодо алгоритму. Визначення алгоритму через тезу Черча. Рекурсивні функції.
- Теза Тьюрінга. Машини Тьюрінга. Машини послідовного доступу.
- Опис алгоритму природною мовою. Псевдокод. Графічний спосіб

представлення алгоритму

Тема 2. Основи аналізу алгоритмів

- Визначення швидкості росту. Класифікація швидкостей росту.
- Складність алгоритмів. Види складності. Класифікація алгоритмів за складністю.

- Оцінювання часової складності алгоритмів.

Тема 3. Алгоритми пошуку, вибірки, сортування

- Послідовний пошук. Бінарний пошук.
- Цифрове сортування, shellsort, combsort.
- Сортування злиттям, алгоритм quicksort.
- Двійкова куча (піраміда). Застосування пірамід. Алгоритм heapsort.

Тема 4. Швидкі алгоритми

- Приклади швидких алгоритмів.
- Швидке перетворення Фур'є.
- Практичне застосування швидких алгоритмів.

Дисципліна розрахована на один семестр 15 лекцій, 7 лабораторних робіт по 4 академічних години кожна та підсумкового заняття (2 години). Курс завершується заліком.

Лекція 1. Інтуїтивне визначення алгоритму. Поняття алфавітного оператора

Лекція 2. Машини Тьюрінга

Лекція 3. Програмування машин Тьюрінга. Тьюрінг-повнота. Регістрові машини

Лекція 4. Примітивно рекурсивні функції

Лекція 5. Частково рекурсивні функції. Теза Черча

Лекція 6. Універсальність алгоритмів

Лекція 7. Метрична теорія алгоритмів. Складність алгоритмів

Лекція 8. Класи складності. NP-повні задачі

Лекція 9. Оцінювання складності рекурсивних алгоритмів

Лекція 10. Способи подання алгоритмів

Лекція 11. Алгоритми пошуку та сортування

Лекція 12. Двійкова купа. HeapSort. Черга з пріоритетами

Лекція 13. Швидкі алгоритми. Алгоритм Карацуби. Швидке зведення у ступінь

Лекція 14. Швидкі алгоритми роботи з матрицями

Лекція 15. Швидке перетворення Фур'є

Лабораторна робота 1. Побудова Машин Тьюрінга,

Лабораторна робота 2. Побудова регістрових машин, побудова схем алгоритмів,

Лабораторна робота 3. Побудова та аналіз примітивно-рекурсивних функцій,
Лабораторна робота 4. Оцінювання часової складності нерекурсивних алгоритмів
Лабораторна робота 5. Оцінювання часової складності рекурсивних алгоритмів
Лабораторна робота 6. Програмна реалізація алгоритмів пошуку та сортування
Лабораторна робота 7. Програмна реалізація швидких алгоритмів,
Підсумкове заняття. Застосування комбінованих алгоритмів.

Підсумкова оцінка по курсу виставляється за 100-бальною шкалою й складається:

- 1) Знання теоретичного матеріалу за результатами складання двох модульних тестів – 40 балів.
- 2) Уміння застосувати знання на практиці й практичні навички за результатами виконання лабораторних робіт – 60 балів (*Лабораторні роботи 1, 2, 3, 4, – по 6 балів, 5, 6, 7, – по 12 балів*). Оцінка за лабораторну роботу складається: повнота та якість реалізації завдання 50% від загальної оцінки роботи; оформлення звіту 30%; аналіз отриманих результатів 10%; реферативний опис практичної роботи 10%.