

СУЧАСНІ МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

I семестр (2025-2026 навч. рік), силабус курсу

(30 годин лекцій, 15 годин лабораторних робіт)

Освітня програма	Технології штучного інтелекту
Спеціальність	126 – Інформаційні системи та технології
Рівень освіти	перший (бакалаврський)

Метою курсу є ознайомлення студентів з базовими поняттями та методами обробки дискретної інформації; навчання застосуванню формальних методів дискретної математики у розробці та експлуатації інформаційних систем, систем штучного інтелекту; оволодіння засобами подання дискретних математичних об'єктів та вирішення типових задач.

Модуль 1. Введення в дисципліну. Основи теорії множин. Алгебра множин. Відношення та їх властивості. Алгебри (алгебраїчні структури).

Тема 1. Вступ до дисципліни. Основні поняття і позначення теорії множин. Короткий огляд теми та її значення в математиці та інформатиці. Визначення множини. Інтуїтивне поняття множини. Елементи множини. Скінченні та нескінченні множини. Універсальна і порожня множини. Способи задання множин. Потужність множин. Множина і підмножини.

Тема 2. Алгебра множин. Основні операції на множинах. Геометрична інтерпретація множин: кола Ейлера та діаграми Венна. Операції на множинах із використанням діаграм Венна. Поняття алгебри множин. Аксиоми алгебри множин. Принцип двоїстості. Тотожні перетворення формул алгебри множин.

Тема 3. Історія зародження, розвитку і становлення дискретної математики. Стародавні витoki дискретної математики. Дискретна математика в середньовічний період. Поява комбінаторики (17-18ст). Булева алгебра. Теорія обчислюваності та теорія інформації. Розвиток теорії графів. Сучасні напрямки дискретної математики.

Тема 4. Відношення та операції над ними. Поняття відношення. Декартів добуток множин. Бінарні та n-арні відношення. Область визначення та область значень відношення. Способи задання відношень. Операції над відношеннями.

Тема 5. Властивості бінарних відношень. Рефлексивність, антирефлексивність, симетричність, антисиметричність, асиметричність, транзитивність, антитранзитивність відношень. Класи бінарних відношень. Відношення еквівалентності. Класи еквівалентності. Відношення порядку. Відношення толерантності.

Тема 6. Функціональні відношення. Функції і відображення. Області визначення і значень. Властивості функцій. Типи відображень: сюр'єкція, ін'єкція, бієкція.

Тема 7. **Елементи реляційної алгебри.** Реляційна модель даних. Поняття реляційної алгебри. Історія розвитку реляційної алгебри. Операції реляційної алгебри.

Тема 8. **Алгебраїчні операції та їх властивості.** Унарна, бінарна, n-арна операція. Способи записів операцій. Основні властивості операцій. Операції додавання та множення за модулем.

Модуль 2. Основи комбінаторного аналізу.

Тема 9. **Загальні визначення комбінаторики. Моделі типових комбінаторних конфігурацій.** Поняття r-вибірки. Загальні правила і задачі комбінаторики. Правила суми і добутку. Перестановки, розміщення, сполучення (без повторень та з повтореннями).

Тема 10. **Задачі про розподіл предметів за урнами (урнові схеми вирішення комбінаторних задач).** Розподіл однакових об'єктів за урнами. Розподіл неоднакових об'єктів за урнами. Числа Стірлінга. Числа Белла. Композиції і розбиття.

Тема 11. **Принцип включення і виключення.** Теорема та формула включень і виключень.

Тема 12. **Властивості сполучень.** Біноміальні коефіцієнти. Біном Ньютона. Трикутник Паскаля. Поліноміальна теорема.

Тема 13. **Задачі з обмеженнями. Комбінаторика композицій і розбиття. Підходи до вивчення комбінаторних об'єктів і чисел.** Поняття про продуктивні функції. Метод рекурентних співвідношень. Числа Фібоначчі. Генерація комбінаторних об'єктів.

Тема 14. **Булеві функції (основні поняття).** Булеві змінні та функції. Область визначення та область значень булевих функцій. Способи задання булевих функцій. Реалізація булевих функцій формулами. Елементарні функції алгебри логіки.

Тема 15. **Булева алгебра.** Закони і тотожності булевої алгебри. Еквівалентні перетворення формул булевої алгебри. Двоїстість. Двоїсті та самодвоїсті булеві функції.

Дисципліна розрахована на один семестр 15 лекцій (по 1 академічній годині кожна та 2 практичних роботи по 7 академічних годин кожна). Семестр завершується екзаменом.

Список посилань:

1. Set Theory (Basics, Definitions, Types of sets, Symbols & Examples). *BYJUS*. URL: <https://byjus.com/maths/basics-set-theory/> (date of access: 10.09.2025).
2. Set Theory | Definition, Types, Symbols, Examples & Operation on Sets. *GeeksforGeeks*. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/set-theory/> (date of access: 10.09.2025).