

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

Кафедра теоретичної кібернетики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 10 » січня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

для студентів

галузь знань 12 «Інформаційні технології»
(шифр і назва)
спеціальність 124 «Системний аналіз»
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень бакалавр
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма «Системний аналіз»
(назва освітньої програми)
вид дисципліни вибіркова

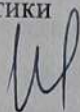
| | |
|--|------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2025/2026 |
| Семестр | 3 |
| Кількість кредитів ECTS | 4 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю | залік |

Викладачі: Тетяна КАРНАУХ, к.ф.-м.н., доц. (лекції, лабораторні заняття)
викладачі кафедри теоретичної кібернетики (лабораторні заняття)

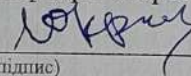
Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробник: Тетяна КАРНАУХ, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри теоретичної кібернетики



ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри теоретичної кібернетики

 Юрій КРАК
(підпис)

Протокол № 4 від « 07 » січня 2025 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

_____ Михайло ШАРАПОВ

(підпис)

« _____ » січня 2025 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «09 » січня 2025 року № 5

Голова науково-методичної комісії _____ Тетяна КАРНАУХ


(підпис)

« 10 » січня 2025 року

1. Мета дисципліни – знайомство з класичними структурами даних, що забезпечують ефективне виконання операцій, алгоритмами та прийомами розроблення алгоритмів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. Володіти базовими навичками програмування довільною високорівневою мовою.
2. Знати принцип функціонування стеку та черги.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна розглядає алгоритми на графах (на основі обходу в глибину, пошуку оптимальних шляхів та кістяків, пошуку оптимальних потоків у мережах та паросполучень), жадібні алгоритми, динамічне програмування, стратегію розроблення алгоритмів «розділяй та володарюй» та оцінювання складності отриманих за нею алгоритмів, збалансовані дерева, дерева відрізків, різні види куп, структури для розбиттів, організацію хеш-таблиць, підходи до розв'язання NP повних задач, евристичні алгоритми.

Викладається в 3 семестрі 2 курсу в обсязі – 120 год. (4 кредити ECTS), зокрема: лекції – 28 год., лабораторні заняття – 14 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 76 год.

4. Завдання (навчальні цілі):

Розвивати програмні компетентності (подальший перелік наведено згідно освітньої програми):

- СК6. 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.

5. Результати навчання за дисципліною:

| Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність) | | Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання | Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності) | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|---|---|---|---|---|
| Код | Результат навчання | | | |
| РН1.1 | Знати основні алгоритми оброблення графів. | Лекція, лабораторне заняття (ЛЗ), самостійна робота (СР) | Захист звітів з лабораторних робіт (ЗЗЛР) | 12% |
| РН1.2 | Знати методи оцінювання складності алгоритмів. | Лекція, ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 10% |
| РН2.1 | Вміти реалізовувати та використовувати алгоритми на графах. | ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 20% |
| РН2.2 | Вміти використовувати різні стратегії до розроблення алгоритмів. | ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 20% |
| РН2.3 | Вміти реалізовувати та використовувати ефективні структури даних. | ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 13% |
| РН2.4 | Вміти розробляти та реалізовувати алгоритми для важкорозв'язуваних задач. | ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 13% |
| РН3.1 | Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватись з колегами щодо конкретних питань проектування, складати доповіді в письмовій формі та виступати з результатами власної роботи. | ЛЗ, СР | ЗЗЛР | 12% |

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Захист звітів з лабораторних робіт за темами 1-6 (за темою 4 – 20 балів, за темами 1-3, 5 та 6: 5 робіт по 16 балів кожна): РН1.1, РН1.2, РН 2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4, РН3.1 – 100 балів/60 балів.

На кожне лабораторне заняття (крім останнього) студент отримує завдання за темою заняття, для якого має бути розроблений алгоритм і задача в цілому має бути запрограмована; за виконаною роботою та її результатами побудований звіт. Здається звіт та всі артефакти виконання завдання (програмний код, опис алгоритму, обґрунтування його коректності тощо). Звіти, що не супроводжуються повним комплектом артефактів, не оцінюються.

Деталізовані завдання та вимоги до них під час семестру розміщуються за посиланням:

<https://drive.google.com/drive/folders/1S7mbtJB7Q3t7xVD135adZ3MWZVxSv48b?usp=sharing>

Виконані завдання мають відповідати умові та варіанту. Варіанти, вимоги та схема оцінювання по кожному визначається окремо з урахуванням специфіки задачі.

У разі неякісного виконання програмного проєкту викладач має право не зарахувати його або знизити за нього бали. У разі виникнення підозри щодо несамостійного виконання викладач має право виставити бали згідно проведеної із студентом/студенткою співбесіди (за самим завданням та/або за відповідним теоретичним матеріалом), а також має право запропонувати інше завдання для розв'язання під контролем викладача, у тому числі й онлайн. У разі відмови від спростування підозри в запропонований викладачем спосіб відповідна робота оцінюється в 0 (нуль) балів.

Окреме завдання може бути позитивно оцінено тільки у випадку, коли студент/студентка дав/дала правильні відповіді на всі запитання щодо структури власного коду, змісту та призначення його елементів, використаних алгоритмів, а також вільно орієнтується у власному коді та здатен/здатна правильно внести невеликі модифікації.

- підсумкове оцінювання (у формі заліку):

Залік виставляється на підставі поточного контролю (див. семестрове оцінювання) як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання; оцінки, нижчі мінімального порогового рівня, до підсумкової оцінки не додаються.

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Звіт з кожної лабораторної роботи (за темами 1-5) разом з усіма артефактам має бути зданий на перевірку не пізніше наступного лабораторного заняття. Звіт з лабораторної роботи за темою 6 разом з усіма артефактами має бути зданий на перевірку не пізніше ніж за один робочий день до останнього лабораторного заняття.

2. Захист звітів: на останньому лабораторному занятті.

Упродовж теоретичного навчання жодні перескладання не відбуваються.

Студент має право здавати звіти з виконаних робіт після закінчення визначеного для них терміну, але не пізніше ніж за два робочих дні до останнього лабораторного заняття та з втратою для кожного такого звіту по 1 балу за кожен повний чи неповний тиждень, що пройшов від закінчення терміну здачі звіту.

7.3 Шкала відповідності оцінок

| | |
|---------------------------|--------|
| Відмінно / Excellent | 90-100 |
| Добре / Good | 75-89 |
| Задовільно / Satisfactory | 60-74 |
| Незадовільно / Fail | 0-59 |
| Зараховано / Passed | 60-100 |
| Не зараховано / Fail | 0-59 |

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій та лабораторних занять

| № п/п | Номер і назва теми | Кількість годин | | |
|-------|--|-----------------|-------------|-------------------|
| | | лекції | лабораторні | самостійна робота |
| 1 | Тема 1. Алгоритми, що базуються на обході графа в глибину. Нерекурсивна реалізація обходу графа в глибину. <i>Самостійна робота:</i> Опрацювання лекційного матеріалу (ОЛМ). Підготовка до лабораторного заняття (ПЛЗ). Завершення роботи над завданням лабораторного заняття проектом (ЗРЗЛП). | 2 | 2 | 10 |
| 2 | Тема 2. Оптимальні шляхи та кістяки. Жадібні алгоритми та динамічне програмування. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. ПЛЗ. ЗРЗЛП. | 4 | 2 | 12 |
| 3 | Тема 3. Потоки в мережах, оптимальні паросполучення, покриття в графах та незалежні множини. Алгоритми Форда-Фалкерсона, Едмонсона-Карпа. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. ПЛЗ. ЗРЗЛП. | 6 | 2 | 14 |
| 4 | Тема 4. Стратегія розроблення алгоритмів «розділяй та володарюй». Приклади застосування (сортування злиттям, алгоритм Карацуби, пошук порядкової статистики) та оцінювання складності отриманих алгоритмів. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. ПЛЗ. ЗРЗЛП. | 4 | 2 | 12 |
| 5 | Тема 5. Збалансовані дерева пошуку. Купи. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. ПЛЗ. ЗРЗЛП. | 4 | 2 | 12 |
| 6 | Тема 6. Підходи до розв'язання NP-повних задач. Метод відпалювання. Евристичні алгоритми. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. ПЛЗ. ЗРЗЛП. | 4 | 2 | 12 |
| 7 | Тема 7. Дерева відрізків. Структури для розбиттів. Хеш-таблиці та фільтри Блюма. <i>Самостійна робота:</i> ОЛМ. | 4 | | 4 |
| | Захист звітів з лабораторних робіт | | 2 | |
| | ВСЬОГО | 28 | 14 | 76 |

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекції – **28 год.**

Лабораторні заняття – **14 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **76 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліффорд Стайн. Вступ до алгоритмів. – К.І.С., 2019. ISBN 9786176842392.
2. Tim Roughgarden. Algorithms Illuminated
3. Peter Brass. Advanced Data Structures
4. Карнаух Т.О. Дискретна математика: Комбінаторні методи : навчально-методична розробка. Київ, 2023. – 50 с. Електр. видання. URL: <https://csc.knu.ua/uk/filer/canonical/1698299587/2336/>

Додаткові:

5. Кренивич А.П. Алгоритми і структури даних.
6. Python 3.13 documentation.– <https://docs.python.org/3/>