



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Алгоритми та структури даних

**Шифр та назва спеціальності**  
122 – Комп'ютерні науки

**Інститут**  
ННІ Навчально-науковий інститут  
комп'ютерних наук та інформаційних  
технологій

**Освітня програма**  
Комп'ютерні науки

**Кафедра**  
Стратегічного управління (323)

**Рівень освіти**  
Бакалавр

**Тип дисципліни**  
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

**Семестр**  
3

**Мова викладання**  
Українська

## Викладачі, розробники



**Гринченко Марина Анатоліївна**

[Marina.Grynchenko@khnpi.edu.ua](mailto:Marina.Grynchenko@khnpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувачка кафедри стратегічного управління

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій.  
Курси: Алгоритми та структури даних, Основи управління проектами,  
Комп'ютерне моделювання процесів і систем.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Алгоритми та структури даних» розвиває знання та навички у студентів про базові структури даних і основні обчислювальні алгоритми, знання та навички проектування, розробки та аналізу алгоритмів, оцінки їх ефективності та складності.

### Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками основних алгоритмів та структур даних. Формування у студентів системи знань про базові поняття теорії алгоритмів, понять часової та просторової складності алгоритмів для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. Використання основних алгоритмів та структур даних, розробка та аналіз алгоритмів, оцінка їх ефективності та складності.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

### Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.  
ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.  
ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.  
ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  
ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.  
СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

## Результати навчання

РН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 годин (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 56 год..

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основи програмування. Дискретна математика. Об'єктно-орієнтоване програмування

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Основні характеристики алгоритмів. Динамічні структури даних

Формалізація поняття «алгоритм». Основні властивості алгоритму,. Поняття «структури даних». Базові структури даних. Характеристика динамічних структур даних.

#### Тема 2. Динамічні структури даних. Стеки. Черги. Декі

Базові структури даних. Основні операції роботи зі стеками, чергами та деками.

#### Тема 3. Динамічні структури даних. Бінарні дерева. Бінарні дерева пошуку

Опис дерева як структури даних. Основні характеристики бінарних дерев. Базові операції з бінарними деревами

#### Тема 4. Динамічні структури даних. Червоно-чорні дерева

Опис червоно-чорного дерева як структури даних. Основні властивості червоно-чорного дерева. Базові операції з червоно-чорними деревами. Балансування червоно-чорного дерева

#### Тема 5. Динамічні структури даних. AVL дерева

Опис AVL дерева як структури даних. Основні властивості AVL дерева. Базові операції з червоно-AVL-деревами. Балансування AVL дерева

#### Тема 6. Алгоритми сортування. Алгоритми внутрішнього сортування

Характеристика алгоритмів сортування. Основні властивості сортування. Класифікація методів сортування.

#### Тема 7. Алгоритми сортування Шелла, Шейкер, пірамідальна, блокова, розрядна

Схема та реалізація алгоритмів Шелла, Шейкер, пірамідальна, блокова, розрядна

#### Тема 8. Математичний аналіз алгоритмів. Аналіз алгоритмів сортування

Показники ефективності алгоритмів. Аналіз складності алгоритмів. Асимптотичні позначення. Асимптотична складність. Обчислювальна складність алгоритмів сортування.

### Тема 9. Алгоритми пошуку (лінійний пошук, бінарний пошук)

Алгоритми послідовного пошуку. Бінарного пошуку. пошуку із бар'єром.

### Тема 10. Алгоритми пошуку (пошуку підрядка алгоритм Кнута-Морріса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура. алгоритм Кнута-Морріса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура

Схема та реалізація алгоритмів Кнута-Морріса-Пратта, Бойера-Мура. Кнута-Морріса-Пратта, Бойера-Мура

### Тема 11. Хеш-таблиці. Хешування

Хеш-таблиці. Визначення. Основні операції з хеш-таблицями. Методи вирішення колізій. Методи пробування хешування.

### Тема 12. Алгоритми на графах Алгоритми знаходження найкоротшого шляху

Основні поняття. Алгоритм на графах (пошук у глибину). Алгоритм на графах (пошук завширшки). Алгоритми знаходження найкоротшого шляху. Алгоритми Дейкстри та Флойда-Воршелла

### Тема 13 Жадібні алгоритми

Поняття «жадібний» алгоритм. Властивості жадібного алгоритму. Типи жадібних алгоритмів. Застосування жадібного алгоритму

### Тема 14. Динамічне програмування

Принципи та підходи динамічного програмування. Завдання про знаходження найбільшої загальної послідовності.

## Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## Теми лабораторних робіт

### Тема 1. Базові структури даних: Однозв'язні та двузв'язні списки

Ознайомитися із основними способами організації списків та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок по роботі зі двузв'язними та кільцевими списками.

### Тема 2. Базові структури даних: Стеки, черги і декі...

Ознайомитися із основними способами організації стеків, черг, деків та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок роботи зі стеками, чергами та деками.

### Тема 3. Базові структури даних: Бінарні дерева та червоно-чорні дерева.

Набуття практичних вмінь та навичок опрацювання динамічних структур даних, представлених у вигляді бінарних та червоно-чорних дерев.

### Тема 4. Алгоритми сортування та асимптотичний аналіз алгоритмів.

Вивчити основні алгоритми сортування масивів і освоїти їх на практиці. Перевірити роботу алгоритмів на різних наборах даних, провести асимптотичний аналіз алгоритмів сортування.

### Тема 5. Алгоритми пошуку.

Ознайомитися із основними алгоритмами пошуку даних та особливостями їх програмної реалізації. Набути практичних навичок по роботі зі алгоритмами пошуку даних..

### Тема 6. Хеш-функції. Хеш-таблиці..

Вивчити роботу алгоритмів: прямої адресації, хеш-таблиці і відкритої адресації. Реалізувати перелічені вище алгоритми і провести їх порівняльний аналіз..

### Тема 7. Способи завдання графів та реалізація DFS та BFS алгоритмів. Пошук найкоротших шляхів на графах..

Набуття практичних вмінь та навичок по використанню алгоритмів обходу графів: алгоритму в глибину (DFS- Diph First Search) та алгоритму в ширину (BFS- Breadth First Search). Набуття практичних вмінь і навичок з використання алгоритмів Дейкстри та Флойда.

### Тема 8. Жадібні алгоритми. Динамічне програмування.

Набуття практичних вмінь та навичок по використанню жадібних алгоритмів та алгоритмів динамічного програмування.

## Самостійна робота

Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторних занять.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Robert Sedgewick, Kevin Wayne. Algorithms. / Robert Sedgewick, Kevin Wayne. – Addison-Wesley Professional Co., 2011. – 976 p.
2. N. Virt Algorithms and Data Structures. / N. Virt. – Addison-Wesley Professional; 2nd edition ., 2018. – 276 p.
3. Robert Sedgewick, Philippe Flajolet. Introduction to the Analysis of Algorithms. / Robert Sedgewick, Philippe Flajolet. – Addison-Wesley Professional; 2nd edition ., 2013. – 592 p.
4. Ткачук В.М. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. – Івано Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.- 286 с
5. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. / А.П. Крєневич. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с/
6. Marcello La Rocca. Advanced Algorithms and Data Structures. / Marcello La Rocca. – New York: Manning Publications Co., 2021. – 768 p.
7. Helmut Knebl. Algorithms and Data Structures: Foundations and Probabilistic Methods for Design and Analysis / Helmut Knebl. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 349 p.
8. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб./ Н.К. Стратієнко, М.Д. Годлевський, І.О. Бородіна.- Харьков: НТУ"ХПИ", 2017. - 224 с.

### Додаткова література

1. Shmuel Tomi Klein. Basic Concepts In Algorithms. / Shmuel Tomi Klein. – Singapore: World Scientific Publishing Co Pte Ltd, 2021. – 364 p.
2. Steven S. Skiena. The Algorithm Design Manual. 3rd ed. / Steven S. Skiena. – Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2020. – 793 p.
3. Гулаков В. К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В. К. Гулаков , А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. — 22е изд. стер. — СанкттПетербург : Лань, 2021. — 356 с.
4. Крєневич Андрій. Алгоритми та структури даних / Учебник. — Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2018. — 172 с.
5. Алгоритми, дані і структури. [Текст], навч. посіб. / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік. Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2019. – 134 с.
6. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
7. Ільман В. М., Іванов О. П., Панік Л. О. Алгоритми, дані і структури : навч. посіб. / Дніпро : Дніпропет. нац. ун-т залізн. трансп.ім. акад. В. Лазаряна, 2019. 134 с.
8. Шаховська Н. Б., Голощук Р. О. Алгоритми і структури даних. Навчальний посібник. Львів : Магнолія, 2018. 216 с

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (30%) та поточного оцінювання (70%).

Іспит: усна доповідь.

Поточне оцінювання:

2 онлайн тести (по 15%)

та лабораторні роботи (40%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

27.08.2023



Завідувач кафедри  
Марина ГРИНЧЕНКО

27.08.2023



Гарант ОП  
Марина ГРИНЧЕНКО