

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра Інформаційних технологій



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

ОПШ «Комп'ютерні науки»  
спеціальність: 122 – «Комп'ютерні науки»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти


Львів 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни **АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ** для здобувачів спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**, перший (бакалаврський) рівень вищої освіти.

Розробники: к.е.н., доц. Бойко Н.І., ст. викладач Заплатинський Н.Б.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Інформаційних технологій** Протокол №1 від 12 серпня 2024 року.


Завідувач кафедри **Інформаційних технологій**

  
(підпис)

**(Тригуба А.М.)**  
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій Протокол № 1 від 29 серпня 2024 року.

Голова методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій.

  
(підпис)

**(Ковалишин С.Й.)**  
(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і назва)

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

**Характеристика навчальної дисципліни:**

Обов'язкова.

Кількість кредитів 4

Загальна кількість годин – 120

Індивідуальне науково-дослідне завдання - \_\_\_\_\_  
(назва)

**Вид контролю:** екзамен

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної тривалості курсу становить (%):

для денної форми навчання –  $56/120 = 47\%$ ;

для заочної форми навчання –  $20/120 = 17\%$ .

**Мова викладання:** українська

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Розділ 1. Теоретичні засади алгоритмізації та структур даних.

Тема 1. Поняття алгоритму. Властивості алгоритмів.

- 1.1. Основні поняття.
- 1.2. Способи та форми опису алгоритмів.
- 1.3. Класи алгоритмів.

Тема 2. Структури Даних. Основні визначення та поняття.

- 2.1. Основні поняття
- 2.2. Типи даних
- 2.3. Рівні організації даних
- 2.4. Представлення даних
- 2.5. Класифікація структур даних
- 2.6. Основні операції над структурами даних
- 2.7. Документування даних

Тема 3. Лінійні структури даних.

- 3.1. Стеки
- 3.2. Черги
- 3.3. Деки

Тема 4. Нелінійні структури даних.

- 4.1. Деревя
- 4.2. Бінарні деревя

4.3. Алгоритм обходу дерева

4.4. Зображення в пам'яті комп'ютера графоподібних структур

## Розділ 2. Реалізація методів опрацювання даних.

Тема 5. Методи сортування даних.

5.1. Задача сортування.

5.2. Метод простої вибірки.

5.3. Метод бульбашки.

5.4. Швидкий метод сортування.

5.5. Сортування включенням

5.6. Сортування розподілом

5.7. Сортування злиттям або об'єднанням

5.8. Сортування підрахунком

Тема 6. Методи сортування на деревах даних.

6.1. Метод вибірки з дерева

6.2. Пірамідальне сортування

Тема 7. Масиви, множини, кортежі.

7.1. Масиви

7.2. Множини і кортежі

7.3. Зберігання множин і масивів

7.4. Зберігання розріджених матриць

Тема 8. Алгоритми пошуку даних.

8.1. Послідовний пошук

8.2. Двійковий пошук

8.3. Прямий пошук стрічки

8.4. Алгоритм Кнута, Моріса і Прата пошуку в стрічці.

8.5. Алгоритм Бойера - Мура пошуку в стрічці

8.6. Алгоритми з поверненням

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	<b>Семестр 3</b>						<b>Семестр 3</b>					
Тема 1.	8	2		2		4	8					8
Тема 2.	12	4		4		4	12					12
Тема 3.	12	4		4		4	12	2		2		8
Тема 4.	12	4		4		4	12	2		2		8
Тема 5.	8	2		2		4	8	2		2		4
Тема 6.	12	4		4		4	12	2		2		8
Тема 7.	12	4		4		4	12			2		10
Тема 8.	14	4		4		6	14			2		12
<i>Іспит</i>	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

Індивідуальні завдання												
<b>КР</b>	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

#### 4. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість, год.
<i>Семестр 1</i>		
1	Алгоритми впорядкування (сортування)	2
2	Стек – динамічна структура даних	2
3	Структура даних – Проста таблиця	2
4	Хеш-таблиця	4
5	Обернений (постфіксний) польський запис	4
6	Розріджені матриці	2
7	Черга з пріоритетом	2
8	Нормальний алгоритм Маркова	2
9	Множини	4
10	Графи	4

#### 5. Теми винесені на самостійне вивчення:

№ з/п	Назва теми
1	Алгоритмічна складність. Поліноміальна та неполіноміальна складність алгоритмів.
2	Програмне забезпечення ПК. Мови програмування.
3	Записи, множини, покажчики.
4	Процедури створення інтерфейсу прикладного застосування.
5	Засоби інтегрованого середовища розробки програмного коду (вбудований відладчик, оглядач проекту, сховище об'єктів та довідкова система).
6	Бібліотеки компонентів, базові класи оболонки програмного середовища.
7	Помилки програмування. Чистий код.
8	Порядок застосування виключних ситуацій, їх протоколювання. Коди помилок при виникненні виключних ситуацій.
9	Сучасні тенденції розвитку програмних середовищ.
10	Робота класів та об'єктів, полів, властивостей, методів, повідомлень та подій.
11	Розв'язання задач з масивами.
12	Розв'язання задач з рядками.
13	Розв'язання задач з даними типу структура.
14	Розв'язання задач з файлами.
15	Чистий код. Перевірка чистоти коду.
16	Базові алгоритми сортування. Сортування дерев даних.
17	Системи числення та їх різновиди.

#### 6. Індивідуальні завдання:

Тема(и) курсових робіт, завдання - .

## 7. Методи навчання:

1. **Словесні методи** (розповідь, пояснення, бесіда, лекція).

2. **Наочні методи:**

– ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо);

– демонстрування: навчальне відео чи його фрагменти; інтерактивні презентації, діючий код імітаційної моделі, компілювання та моделювання; експеримент, спостереження, досліди та аналіз результатів тощо.

3. **Практичні методи:** досліди, вправи, самостійна робота. Лабораторні та практичні роботи, розрахункові, реферати.

### Навчальний контент

#### Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПШ	Програмні компоненти
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
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.
СК8	Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.
ПРН5	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.
ПРН9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.
ПРН17	Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## 8. Очікувані результати навчання з дисципліни:

Очікуваними результатами навчання з дисципліни «Алгоритми та структури даних» є набуття студентами *інтегральних компетентностей* – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальних компетентностей** – ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**Спеціальних компетентностей** – 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. СК8 Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

**Програмні результати навчання** – ПРН5 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. ПРН9 Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук. ПРН17 Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## 9. Методи контролю:

- 1. Усне опитування** (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів).
  - 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка** (побудова алгоритмів, створення програмного коду, редагування коду, розрахункові, вирішення задач і прикладів, виконання графічних матеріалів, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи тощо).
  - 3. Практична перевірка** (проведення різних вимірів, збір, систематизація та опрацювання складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань, ділові ігри і т.д).
  - 4. Стандартизований контроль** (тести, контрольна робота).
- Види контролю:* Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Підсумко-вий тест (іспит)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50	100
6	6	6	7	6	6	6	7		

T1, T2 ... T14 – теми практичних робіт.

## 11. Методичне забезпечення

Навчально-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; підручники і навчальні посібники; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань, курсових і дипломних робіт.

Посилання на матеріали розміщені в Мудл та в Інтернеті.

## 12. Рекомендована література

### **Базова**

1. Алгоритми та структури даних (комп'ютерний практикум): [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укладач: Ю. Є. Грудзинський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,8 МБайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 100 с.
2. Крєневич А.П. Алгоритми та структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
3. Клевцовський А.В., Крєневич А.П. Методичні вказівки до лабораторних занять із дисципліни «Алгоритми і структури даних» для студентів механіко-математичного факультету / А. В. Клевцовський., А. П. Крєневич. К.: ВПЦ "Київський Університет", 2024. 70 с.
4. Комп'ютерні технології та програмування 1. Основи алгоритмізації: метод. вказівки до викон. лаб. і практ. робіт та самост. роботи для студ. напряму підготовки 6.050202 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (Навч. електронне видання) / О.О. Квітка, А.М. Шахновський, С.Л. Мердух. К.: 2014. 94 с.
5. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 280 с. Основи програмування мовою С++ / Путянін Є.П., Степанов В.П., Пчєлінов В.П., Долженкова Т.Г., Матат О.О. // Харків.: «Компанія СМІТ». 2015. 319 с.
6. Ткачук В.М. Програмування на С++ : Лабораторний практикум / В.М. Ткачук. Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. 160 с.

### **Допоміжна**

7. Бондаренко М.Ф. Конспект лекцій «Алгоритмічні мови та програмування» / Бондаренко М.Ф., Бритік В.І., Свинар М.К. // Харків.: «Компанія СМІТ». 2012. 220 с.
8. Математична логіка та теорія алгоритмів: Лекції [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз» / О. В. Стусь ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 150 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронний ресурс стосовно ІТ компаній Львівського регіону: [http://www.invest-lvivregion.com/it-компанії\\_ua\\_285cms.htm](http://www.invest-lvivregion.com/it-компанії_ua_285cms.htm)
3. Задачі програмування із прикладами розв'язку: <http://purecodecpp.com/uk/archives/433>
4. Задачі програмування із прикладами розв'язку: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/datathree.php?ID=138>
5. Задачі програмування із прикладами розв'язку: <http://abramov.org.ua/blog/category/opp/obchislennya-%D1%96z-zber%D1%96ganyam-posl%D1%96dovnosti/>
6. ІТ компанії Львова: [http://it-catalogue.net/ru/component/companies\\_cat/companies/458/all/default/all/main.html](http://it-catalogue.net/ru/component/companies_cat/companies/458/all/default/all/main.html)
7. Книжки з програмування: як читати і що саме: <https://dou.ua/lenta/articles/programming-books/>
8. Код тестових програм. URL: [github.com/kreneych/algo](https://github.com/kreneych/algo)
9. Українська технічна література. Програмування: <https://ukrtechlibrary.wordpress.com/tag/програмування/>
10. Портал об'єктно-орієнтованого програмування: <http://oop.in.ua/tag/FAQ/>
11. Eolymp. URL: [eolymp.com](https://eolymp.com)