



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету інформаційних технологій  
проф. Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

«05» вересня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Теорія алгоритмів**

**Галузь знань** – 12 Інформаційні технології  
**Спеціальність** – 122 Комп’ютерні науки  
**Рівень вищої освіти** – Перший (бакалаврський)  
**Освітньо-професійна програма** – Комп’ютерні науки  
**Обсяг дисципліни** – 5 кредитів ЄКТС  
**Шифр дисципліни** – ОЗП.08  
**Мова навчання** – українська  
**Статус дисципліни:** обов’язкова (цикл загальної підготовки)  
**Факультет** – Інформаційних технологій  
**Кафедра** – Комп’ютерних наук

Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин							Форма семестрового контролю		
		Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС	Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
2	3	5	150	68	34	34			82				+
<b>Разом</b>		<b>5</b>	<b>150</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>34</b>			<b>82</b>				<b>1</b>

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Комп’ютерні науки» та стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 – Комп’ютерні науки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Робоча програма складена \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Олександр БАРМАК

Схвалена на засіданні кафедри Комп’ютерних наук

Протокол від 30 серпня 2024 р. № 1. Зав. кафедри \_\_\_\_\_ проф. Олександр БАРМАК

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету \_\_\_\_\_ проф. Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

## ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	3
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Очна денна

**Результати навчання.** Після опанування курсу студенти повинні освоїти теоретичні засади аналізу та розробки алгоритмів, аналізувати обчислювальну складність, освоїти структури даних, вміти проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

**Зміст навчальної дисципліни.** Алгоритми: алгоритми та обчислення, аналіз алгоритмів, метод декомпозиції, рекурентні співвідношення, швидке сортування, сортування за лінійний час. Структури даних: піраміди, Хеш-таблиці, бінарні дерева пошуку, додаткові структури даних. Підходи до розробки алгоритмів.

**Пререквізити:** Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Дискретна математика.

**Кореквізити:** Методи та системи штучного інтелекту, Інтелектуальний аналіз даних.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 34 год., лабораторні заняття – 34 год., самостійна робота – 82 год., разом – 150 год.

**Форми (методи) навчання:** лекції (з використанням мультимедійної і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням тренінгів, майстер-класів), самостійна робота.

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт; портфоліо лабораторних робіт; письмове опитування (тестування).

**Вид семестрового контролю:** іспит 3 семестр.

### Навчальні ресурси:

1. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford (2022) [1990]. Introduction to Algorithms (4th ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-04630-X. 1312 pp.
2. Бармак О.В., Манзюк Е.А., Радюк П.М. Теорія алгоритмів. Теоретичний курс та лабораторний практикум: навч. посіб. – Хмельницький: ХНУ, 2023 – 168 с.
3. Кормен Томас Г., Лейзерсон Чарлз Е., Рівест Роналд Л., Стайн Кліфорд Вступ до алгоритмів. К.: Видавництво К.І.С., 2023. 1288 с. ISBN 978-617-684-239-2
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua>
5. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua>

**Викладач:** д.т.н., проф. Олександр БАРМАК

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

У курсі «Теорія алгоритмів» вивчаються: алгоритми: алгоритми та обчислення, аналіз алгоритмів, метод декомпозиції, рекурентні співвідношення, швидке сортування, сортування за лінійний час; структури даних: піраміди, хеш-таблиці, бінарні дерева пошуку, додаткові структури даних; підходи до розробки алгоритмів.

**Пререквізити** – Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування, Дискретна математика.

**Кореквізити** – Методи та системи штучного інтелекту, Інтелектуальний аналіз даних.

**Мета дисципліни.** Метою дисципліни є вивчення та використання алгоритмів, визначення обчислювальної складності, парадигм розробки алгоритмів, структур даних (пірамід, хеш-таблиць, дерев пошуку).

**Предмет дисципліни.** Алгоритми: алгоритми та обчислення, аналіз алгоритмів, метод декомпозиції, рекурентні співвідношення, швидке сортування, сортування за лінійний час. Структури даних: піраміди, Хеш-таблиці, бінарні дерева пошуку, додаткові структури даних. Підходи до розробки алгоритмів.

**Завдання дисципліни.** Формування компетентностей та забезпечення програмних результатів навчання, зокрема:

- набути компетентності з аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей;
- вміти аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має досягти таких результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, компетентностей за Стандартом освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки для першого (бакалавр) рівня освіти):

**Результати навчання :**

- ПРН05. 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..

**Компетентності:**

- ФК03. 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.

## 2. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабор. роботи	СРС
<i>Третій семестр</i>			
Тема 1. Алгоритми: алгоритми та обчислення	4		12
Тема 2. Алгоритми: аналіз алгоритмів	4	8	8
Тема 3. Алгоритми: метод декомпозиції	4	8	8
Тема 4. Алгоритми: рекурентні співвідношення	4	8	8
Тема 5. Алгоритми: швидке сортування	4	4	9
Тема 6. Алгоритми: сортування за лінійний час	4	6	10
Тема 7. Структури даних: піраміди	2		6
Тема 8. Структури даних: Хеш-таблиці	2		6
Тема 9. Структури даних: бінарні дерева пошуку	2		6
Тема 10. Структури даних: додаткові структури даних	2		6
Тема 11. Підходи до розробки алгоритмів: жадібні алгоритми та динамічне програмування	2		3
<i>Разом за семестр:</i>	34	34	82

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Зміст лекційного курсу\*

Номер лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Третій семестр</i>	
1	<b>Алгоритми: основні поняття</b> Що таке алгоритм? Для чого вивчати алгоритми? [2, тема 1], [1, глава 1], [3]	2
2	<b>Алгоритми: алгоритми та обчислення</b> Ефективність алгоритмів. Золоте правило розробників алгоритмів. [2, тема 1; лабораторна робота №1], [1, глава 1], [3]	2
3	<b>Алгоритми: аналіз алгоритмів. Частина 1</b> Сортування включенням. Машина з довільним доступом до пам'яті. Аналіз алгоритму сортування методом включення. [2, тема 2; лабораторна робота №1], [1 Глава 2, розділи 2.1, 2.2. Глава 3, розділ 3.1.], [3]	2
4	<b>Алгоритми: аналіз алгоритмів. Частина 2</b> Порядок зростання. Асимптотичні позначення. Порівняння функцій. [2, тема 2; лабораторна робота №1], [1, Глава 2, розділи 2.1, 2.2. Глава 3, розділ 3.1.], [3]	2
5	<b>Алгоритми: метод декомпозиції</b> Метод декомпозиції. [2, тема 3; лабораторна робота №1], [1, Глава 2, розділ 2.3], [3]	2
6	<b>Алгоритми: аналіз алгоритму сортування</b> Аналіз алгоритму сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Добуток матриць. [2, тема 3; лабораторна робота №2], [1, Глава 2, розділ 2.3], [3]	2
7	<b>Алгоритми: рекурентні співвідношення</b> Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. [2, тема 4; лабораторна робота №2], [1, Глава 4], [3]	2
8	<b>Алгоритми: рекурентні співвідношення (основний метод)</b> Основний метод. Доведення основної теореми. [2, тема 4; лабораторна робота №2], [1, Глава 4], [3]	2

9	<b>Алгоритми: швидке сортування</b> Опис швидкого сортування. Ефективність швидкого сортування. Випадкова версія швидкого сортування. [2, тема 5; лабораторна робота №2], [1, Глава 7, Глава 9, розділ 9.1, 9.2.], [3]	2
10	<b>Алгоритми: швидке сортування (аналіз методу)</b> Аналіз швидкого сортування. Порядкові статистики. Вибір за лінійний час. [2, тема 5; лабораторна робота №3],[1, Глава 7, Глава 9, розділ 9.1, 9.2.], [3]	2
11	<b>Алгоритми: сортування за лінійний час. Частина 1</b> Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. [2, тема 6; лабораторна робота №3], [1, Глава 8, розділи 8.1 – 8.3], [3]	2
12	<b>Алгоритми: сортування за лінійний час. Частина 2</b> Сортування за розрядами. [2, тема 6; лабораторна робота №3], [1, Глава 8, розділи 8.1 – 8.3], [3]	2
13	<b>Структури даних: піраміди</b> Піраміди. Підтримка властивості піраміди. Створення піраміди. Алгоритм пірамідального сортування. Черги з пріоритетами. [2, лабораторна робота №3], [1, Глава 10], [3]	2
14	<b>Структури даних: Хеш-таблиці</b> Таблиці з прямою адресацією. Хеш-таблиці. Уникнення колізій за допомогою ланцюгів. Хеш-функції. Відкрита адресація. [2, лабораторна робота №4], [1, Глава 11], [3]	2
15	<b>Структури даних: бінарні дерева пошуку</b> Бінарні дерева пошуку. Робота з бінарними деревами пошуку. Вставка та видалення. [2, лабораторна робота №4], [1, Глава 12], [3]	2
16	<b>Структури даних: додаткові структури даних</b> Червоно-чорні дерева. Динамічні порядкові статистики. Біноміальні піраміди. Операції над біноміальними пірамідами. [2, лабораторна робота №5], [1, Глава 13], [3]	2
17	<b>Підходи до розробки алгоритмів: жадібні алгоритми та динамічне програмування</b> Задача складання розкладів. Складання розкладів з мінімізацією запізнь. Складання розкладів із вагами робіт. Мінімальні кістякові дерева. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала. [2, лабораторна робота №5], [1, Глава 23], [3]	2
<b>Разом за семестр:</b>		34

### 3.2. Зміст лабораторних занять Перелік лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторного заняття	Кількість годин
<b>Третій семестр</b>		
1	Лабораторна робота №1. Дослідження методів сортування. Алгоритм сортування методом включення. [2, тема 1; лабораторна робота №1], [1, глава 1], [3]	8
2	Лабораторна робота №2. Дослідження методів сортування. Алгоритм сортування методом злиття. [2, тема 5; лабораторна робота №2], [1, Глава 7, Глава 9, розділ 9.1, 9.2.], [3]	8

3	Лабораторна робота №3. Алгоритми: розробка та аналіз. Розробка алгоритмів в рамках парадигми розділяй та володарюй. Задача підрахунку інверсій у масиві. [2, тема 6; лабораторна робота №3], [1, Глава 8, розділи 8.1 – 8.3], [3]	8
4	Лабораторна робота №4. Дослідження алгоритму швидкого сортування. [2, лабораторна робота №4], [1, Глава 11], [3]	4
5	Лабораторна робота №5. Розпізнавання шаблонів. [2, тема 5; лабораторна робота №2], [1, Глава 7, Глава 9, розділ 9.1, 9.2.], [3]	6
<b>Разом годин:</b>		<b>34</b>

### 3.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота виконується студентами за такими напрямками:

1. Оволодіння теоретичними основами курсу – робота над конспектом і підручниками.
2. Підготовка до лекцій і лабораторних занять, виконання завдань лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторних робіт, тестового контролю.
3. Самостійне опрацювання додаткових матеріалів за визначеними темами.

#### Зміст самостійної роботи

Тема	Вид самостійної роботи <i>Третій семестр</i>	Кількість годин
1-2	1. Алгоритми: алгоритми та обчислення Що таке алгоритм? Для чого вивчати алгоритми? Ефективність алгоритмів. Золоте правило розробників алгоритмів. Виконання лабораторної роботи №1.	12
3-4	2. Алгоритми: аналіз алгоритмів Сортування включенням. Машина з довільним доступом до пам'яті. Аналіз алгоритму сортування методом включення. Порядок зростання. Асимптотичні позначення. Порівняння функцій. Підготовка до захисту лабораторної роботи №1	8
5-6	3. Алгоритми: метод декомпозиції Метод декомпозиції. Аналіз алгоритму сортування злиттям. Підрахунок інверсій. Добуток матриць. Виконання лабораторної роботи №2.	8
7-8	4. Алгоритми: рекурентні співвідношення Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. Основний метод. Доведення основної теореми. Підготовка до захисту лабораторної роботи №2	8
9-10	5. Алгоритми: швидке сортування Опис швидкого сортування. Ефективність швидкого сортування. Випадкова версія швидкого сортування. Аналіз швидкого сортування. Порядкові статистики. Вибір за лінійний час. Самостійне ознайомлення з алгоритмом сортування Шелла – аналіз алгоритму аналогічно до лабораторної роботи №1 Виконання лабораторної роботи №3. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3	9

11-12	6. Алгоритми: сортування за лінійний час Нижня оцінка алгоритмів сортування. Сортування підрахунком. Сортування за розрядами. Самостійне ознайомлення з алгоритмом блочного сортування – аналіз алгоритму аналогічно до лабораторної роботи №1 Виконання лабораторної роботи №4. Підготовка до захисту лабораторної роботи №3	10
13	7. Структури даних: піраміди Піраміди. Підтримка властивості піраміди. Створення піраміди. Алгоритм пірамідального сортування. Черги з пріоритетами. Самостійне ознайомлення з лінійними структурами даних (Проста черга, Стек, Дек, Однозв'язний лінійний список) Виконання лабораторної роботи №4.	6
14	8. Структури даних: Хеш-таблиці Таблиці з прямою адресацією. Хеш-таблиці. Уникнення колізій за допомогою ланцюгів. Хеш-функції. Відкрита адресація. Самостійне ознайомлення з лінійними структурами даних (Двозв'язний лінійний список, Однозв'язний циклічний список, Двозв'язний циклічний список). Виконання лабораторної роботи №4.	6
15	9. Структури даних: бінарні дерева пошуку Бінарні дерева пошуку. Робота з бінарними деревами пошуку. Вставка та видалення. Самостійне ознайомлення з бінарними деревами (Двійкові дерева пошуку, AVL-дерева, 2-3-дерева) Виконання лабораторної роботи №5.	6
16	10. Структури даних: додаткові структури даних Червоно-чорні дерева. Динамічні порядкові статистики. Біноміальні піраміди. Операції над біноміальними пірамідами. Самостійне ознайомлення з бінарними деревами (АА-дерева, Декартові дерева, Дерева проміжків (відрізків)). Підготовка до захисту лабораторної роботи №5	6
17	11. Підходи до розробки алгоритмів. Жадібні алгоритми та динамічне програмування Задача складання розкладів. Складання розкладів з мінімізацією запізнь. Складання розкладів із вагами робіт. Мінімальні кістякові дерева. Алгоритм Прима. Алгоритм Крускала.	3
<b>Разом годин:</b>		<b>82</b>

Керівництво самостійною роботою та контроль за виконанням завдань здійснює викладач згідно з розкладом консультацій у позаурочний час.

#### **4. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ**

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням засобів та візуалізації); лабораторні заняття (з використанням тренінгів, майстер-класів), самостійна робота.

Необхідні інструменти, обладнання, програмне забезпечення: комп'ютер (надається для використання в лабораторіях кафедри КН), Visual Studio (ліцензія ХНУ), текстовий редактор (пропонується використання безкоштовних онлайн-сервісів).

#### **5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт;
- проміжний контроль теоретичного матеріалу з теми.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю так і захисту лабораторних робіт.

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою і виставляється в електронному журналі обліку успішності.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється під час захисту лабораторних робіт та підсумковому контрольному заході.

Поточний контроль передбачає захист лабораторних робіт. Поточний контроль здійснюється під час лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу.

Оцінка, яка виставляється за *захист лабораторної роботи*, складається з таких елементів: усне опитування щодо знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту, якщо він передбачений в лабораторній роботі; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; кількість та рівень виконання завдань лабораторної роботи. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

*Семестрова підсумкова оцінка* визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом позитивно, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт. При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться письмово з усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід (іспит), вважається невестигаючим.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якість оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні



	репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <b>суттєві помилки</b> у відповіді, вагається при відповіді на видовжене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами:**

Аудиторна робота, самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль, залік
<b>3 семестр</b>	
Захист лабораторних робіт № 1-5	Підсумковий контрольний захід
ВК: 0,6	ВК: 0,4

Умовні позначення: ВК – ваговий коефіцієнт

**Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Інституційна оцінка, критерії оцінювання		
A	4,75–5,00	5	З а р а х о в а н о	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навичок
B	4,25–4,74	4		<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2		<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

**7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

## **Тема 1. Алгоритми: алгоритми та обчислення**

1. Що таке алгоритм?
2. Наведіть загальні риси алгоритму.
3. Дайте формальне визначення задачі сортування
4. Що таке екземпляр задачі сортування?
5. Який алгоритм є коректним?
6. Що таке ефективність алгоритмів?

## **Тема 2. Алгоритми: аналіз алгоритмів**

7. Наведіть опис алгоритму сортування включенням
8. Що таке інваріант циклу
9. Які є властивості у інваріантів циклу?
10. Що таке машина з довільним доступом до пам'яті?
11. В чому вимірюється Час роботи алгоритму?
12. Коли час роботи алгоритму можна вважати лінійною функцією?
13. Що таке швидкість зростання або порядок зростання?
14. Що таке асимптотична ефективність алгоритмів?

## **Тема 3. Алгоритми: метод декомпозиції**

15. Перерахуйте етапи парадигми «розділяй та володарюй»
16. В чому полягає суть методу декомпозиції?
17. В чому суть рекурентного рівняння при аналізі?
18. Наведіть суть задачі підрахунку інверсій. Приведіть приклади використання цієї задачі.
19. Проаналізуйте час необхідний для обрахунку добутку двох матриць.

## **Тема 4. Алгоритми: рекурентні співвідношення**

20. Що таке рекурентне співвідношення?
21. В чому суть методу підстановки, який застосовується для рішення рекурентних співвідношень?
22. Які недоліки методу підстановки?
23. В чому полягає суть методу дерев рекурсії?
24. Наведіть суть основного методу для розв'язку рекурентних співвідношень.

## **Тема 5. Алгоритми: швидке сортування**

25. Наведіть суть алгоритму швидкого сортування
26. Наведіть етапи алгоритму швидкого сортування
27. Проаналізуйте ефективність алгоритму швидкого сортування.
28. Наведіть суть випадкової версії алгоритму швидкого сортування
29. Проведіть аналіз алгоритму швидкого сортування
30. Що таке порядкові статистики?
31. Опишіть задачу вибору за лінійний час

## **Тема 6. Алгоритми: сортування за лінійний час**

32. В чому суть нижньої оцінки алгоритмів сортування
33. Наведіть суть сортування підрахунком
34. Наведіть суть сортування за розрядами

## **Тема 7. Структури даних: піраміди**

35. Що таке піраміди (binary heap)?
36. Як підтримуються і створюються піраміди?
37. Наведіть суть алгоритму пірамідального сортування.
38. Що таке черги з пріоритетами?

## **Тема 8. Структури даних: Хеш-таблиці**

39. Що таке Хеш-таблиця?
40. Що таке Хеш-функція?
41. В чому суть методу ланцюгів. Як за допомогою цього методу долаються колізії?
42. Визначіть коефіцієнт заповнення таблиці
43. Що таке просте рівномірне хешування?
44. В чому суть побудови хеш-функції методом ділення?
45. В чому суть побудови хеш-функції методом множення?

46. В чому суть підходу, який називається універсальним хешуванням?

47. В чому суть методу відкритої адресації?

48. Що представляє собою Подвійне хешування?

#### **Тема 9. Структури даних: бінарні дерева пошуку**

49. Що таке Бінарне дерево пошуку?

50. В чому суть обходу дерева у внутрішньому порядку (inorder).

51. Які функції виконуються при роботі з бінарними деревами пошуку?

52. В чому суть вставки та видалення в бінарному дереві?

#### **Тема 10. Структури даних: бінарні дерева пошуку**

53. Що представляє собою червоно-чорне дерево?

54. Що таке динамічні порядкові статистики?

55. Що таке біноміальні піраміди?

56. Наведіть основні операції над біноміальними пірамідами.

#### **Тема 11. Структури даних: бінарні дерева пошуку**

57. В чому суть задачі складання розкладів? Які її особливості?

58. В чому полягає складання розкладів з мінімізацією запізньень?

59. В чому полягає суть складання розкладів із вагами робіт?

60. Що таке мінімальні кістякові дерева? Наведіть основні кроки алгоритму Прима.

61. Яка основна ідея алгоритму Крускала?

### **8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчальний процес з дисципліни "Теорія алгоритмів" повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Бармак О.В., Манзюк Е.А., Радюк П.М. Теорія алгоритмів. Теоретичний курс та лабораторний практикум: навч. посіб.. – Хмельницький: ХНУ, 2023 – 168 с.

### **9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

#### **Основна**

1. Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford (2022) [1990]. Introduction to Algorithms (4th ed.). MIT Press and McGraw-Hill. ISBN 0-262-04630-X. 1312 pp.
2. Бармак О.В., Манзюк Е.А., Радюк П.М. Теорія алгоритмів. Теоретичний курс та лабораторний практикум: навч. посіб.. – Хмельницький: ХНУ, 2023 – 168 с.
3. Кормен Томас Г., Лейзерсон Чарлз Е., Рівест Роналд Л., Стайн Кліфорд Вступ до алгоритмів. К.: Видавництво К.І.С., 2023. 1288 с. ISBN 978-617-684-239-2
4. Бармак О.В., Радюк П.М., Молчанова М.О., Собко О.В. Підходи до практичного аналізу обчислювальних алгоритмів. Вісник Хмельницького національного університету, № 6, 2021 (303), 2021. – С.102-106. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/?cat=60>
5. Krak I., Kuznetsov V., Kondratiuk S., Barmak O., Radiuk P. Analysis of Deep Learning Methods in Adaptation to the Small Data Problem Solving. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, 2023, 149, pp. 333–352. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-031-16203-9_20)

#### **Допоміжна**

1. Відео лекції MIT OpenCourseWare. Плей-лист MIT 6.006 Introduction to Algorithms, Spring, 2020. <https://www.youtube.com/playlist?list=PLU14u3cNGP63EdVPNLG3ToM6LaEUuStEY>

### **10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua>
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua>
3. Репозитарій ХНУ. Режим доступу : <http://elar.khmnu.edu.ua/jspui>