

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМ. М. Є. ЖУКОВСЬКОГО  
«ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ІМ. О.О. ЗЕЛЕНСЬКОГО (№ 504)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Олексій РУБЕЛЬ  
(ініціали та прізвище)

31 серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Алгоритми і структури даних  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи і технології»  
(код і найменування спеціальності)

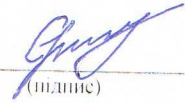
Освітня програма: «Штучний інтелект та інформаційні системи»  
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Єремєєв О.І., доцент каф. 504, к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри \_\_\_\_\_  
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Володимир ЛУКІН  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – <b>4</b>	<p><b>Галузь знань</b> <b>12 «Інформаційні технології»</b> <small>(шифр і найменування)</small></p> <p><b>Спеціальність</b> <b>126 «Інформаційні системи і технології»</b> <small>(код і найменування)</small></p> <p><b>Освітня програма</b> <b>«Штучний інтелект та інформаційні системи»</b> <small>(найменування)</small></p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – <b>1</b>		<b>Навчальний рік</b>
Кількість змістовних модулів – <b>2</b>		2023/2024
Індивідуальне завдання <u>не передбачено</u> . <small>(назва)</small>		<b>Семестр</b>
Загальна кількість годин – <b>64/120</b>		2-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>4</b> самостійної роботи здобувача – <b>3,5</b>		<b>Лекції*</b>
		32 години
		<b>Практичні, семінарські*</b>
	32 години	
	<b>Лабораторні*</b>	
	0 годин	
<b>Самостійна робота</b>	56 годин	
<b>Вид контролю</b>	модульний контроль, залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: **64 / 56**.

\*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення:** формування у студентів системи знань про базові структури даних і основні обчислювальні алгоритми, а також придбання практичних навичок з проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності.

**Завдання:** ознайомлення студентів з сучасними та ефективними структурами даних та алгоритмами комп'ютерного оброблення інформації, а також методами їх дослідження і аналізу

### **Компетентності, які набуваються:**

**загальні компетентності:** здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

**фахові компетентності:** здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації; здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші); здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків; здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів; здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет); здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

**Очікувані результати навчання:** вміння застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій; використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій; проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.

**Пререквізити** - "Програмування на Python", "Дискретна математика"

**Кореквізити** - "Бази даних", "Системний аналіз і математичне моделювання інформаційних систем", "Захист інформації в інфокомунікаціях"

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### **Модуль 1.**

#### **Змістовий модуль 1. Введення в теорію алгоритмів і структури даних.**

**Тема 1. Базові поняття теорії алгоритмів.** Визначення алгоритму. Способи описання та властивості. Графічне представлення алгоритмів. Цикл і рекурсія. Класи та аналіз ефективності алгоритмів. Алгоритми і ООП.

**Тема 2. Основні структури даних.** Алгоритми і робота с даними. Основні структури даних. Структури даних "Масив" та "Кортеж". Базові операції. Аналіз ефективності масивів. Упорядковані масиви. Робота з масивами в Python. Абстрактні структури даних. Зв'язані

списки. Особливості побудови. Базові операції. Сортировані списки. Двобічно зв'язані списки. Аналіз ефективності зв'язаних списків.

**Тема 3. Типи даних з обмеженим доступом.** Структури даних “Стек” та “Черга”. Базові операції та їх особливості. Приклади застосування. Реалізація стеку та чери на основі масиву. Стек та черга на зв'язаних списках.

**Тема 4. Алгоритми пошуку.** Алгоритми пошуку. Загальна класифікація та принципи роботи. Лінійний пошук. Пошук з переходом. Бінарний пошук елементів в масиві. Пошук методом Фібоначчі.

**Тема 5. Алгоритми сортування.** Проблема сортування. Алгоритми сортування. Загальна класифікація та принципи роботи. Прості методи сортування. Сортування обміном. Сортування вибором. Сортування вставкою. Метод Шелла. Сортування поділом (швидке сортування Хоара). Сортування злиттям. Внутрішні та зовнішні алгоритми сортування. Жадібні алгоритми.

#### Модульний контроль

#### Змістовий модуль 2. Складні структури та їх застосування.

**Тема 1. Дерева.** Визначення дерева. Упорядковане дерево. Особливості роботи базових операцій. Бінарне дерево. Алгоритми проходження дерев вглиб та вшир. Застосування бінарних дерев. Інші види дерев.

**Тема 2. Пошук в рядках.** Основи роботи з рядками. Пошук підрядка. Відстань Хемінга. Суфіксне дерево. Функція префікса. Алгоритм Кнута-Моріса-Прата. Хешування строк. Алгоритм Рабіна-Карпа. Регулярні вирази.

**Тема 3. Граф.** Поняття графу. Основні визначення. Направлений ациклічний граф. Представлення графів. Алгоритми проходження графу вглиб та вшир. Зважений граф. Алгоритм Флойда-Уоршола. Топологічне сортування. Зв'язність в графах. Алгоритм Косараджу. Остовні дерева. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм Дейкстри. Задача комівояжера. Алгоритм Лі.

#### Тема 4. Основи динамічного програмування.

Концепція “Розділяй і володарюй”. Числа Фібоначчі. Мемоізація. Метод знизу вгору. Відстань редагування. Обчислення відстані.

**Тема 5. Хешування.** Зв'язаний розподіл пам'яті. Хешування даних. Колізії. Хеш-функція. Алгоритми хешування. Динамічне хешування. Хеш-таблиці. Словники.

#### Модульний контроль

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Основні задачі та принципи захисту інформації</b>					
Тема 1. Базові поняття теорії алгоритмів	14	4	4	-	6
Тема 2. Основні структури даних	14	4	4	-	6
Тема 3. Типи даних з обмеженим доступом	11	2	4	-	5
Тема 4. Алгоритми пошуку	9	2	2	-	5
Тема 5. Алгоритми сортування	10	3	2	-	5
<b>Модульний контроль</b>	1	1	-	-	-
<b>Разом за змістовним модулем 1</b>	<b>59</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>27</b>

<b>Змістовий модуль 2. Складні структури та їх застосування</b>					
Тема 1. Дерева	14	4	4	-	6
Тема 2. Пошук в строках	13	2	4	-	7
Тема 3. Граф	14	4	4	-	6
Тема 4. Основи динамічного програмування	6	2	-	-	4
Тема 5. Хешування	13	3	4	-	6
<b>Модульний контроль</b>	1	1	-	-	-
<b>Разом за змістовним модулем 2</b>	<b>61</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>29</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>56</b>

### 5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	
	<b>Разом</b>	

### 6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Складання алгоритмів	4
2	Реалізація базових структур даних	4
3	Реалізація структур даних з обмеженим доступом	4
4	Алгоритми пошуку	2
5	Алгоритми сортування	2
6	Дерева	4
7	Пошук в строках	4
8	Графи	4
9	Хешування	4
	<b>Разом</b>	32

### 7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	
	<b>Разом</b>	

### 8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Опрацювання матеріалу лекцій	18
2	Підготовка до практичних робіт	24
3	Опрацювання матеріалів та результатів, отриманих на практичних заняттях	10
4	Підготовка до модульного контролю	4
	<b>Разом</b>	56

## 9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

## 10. Методи навчання

При викладанні курсу використовуються наступні навчальні методи:

- демонстрація;
- ілюстрація;
- розповідь;
- спостереження;
- дослідження;

## 11. Методи контролю

Для контролю успішності в даному курсі використано:

- поточний контроль (на практичних заняттях);
- модульний контроль за змістовними модулями;
- семестровий контроль у вигляді заліку.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...7	4	0...28
Модульний контроль	0...22	1	0...22
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Виконання і захист практичних робіт	0...7	4	0...28
Модульний контроль	0...22	1	0...22
<b>Усього за семестр</b>			<b>0...100</b>

Білет для заліку складається з двадцяти тестових теоретичних та чотирьох практичних питань. Максимальна сума балів за теоретичні питання - 60 балів, за практичні - 40 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати синтаксис мови програмування Python. Мати уявлення про аналіз ефективності алгоритмів. Вміти реалізувати окремі алгоритми та структури даних, та оцінювати їх ефективність.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Уміти: окрім наведених базових знань застосовувати ООП для написання гнучкого та придатного для масштабування програмного забезпечення, знати відмінності структур даних та оптимально їх застосовувати відповідно до поставлених вимог та особливостей задачі, що вирішується, реалізовувати найбільш ефективні алгоритми пошуку та сортування відповідно до наданих даних.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13. Методичне забезпечення

1. Лысенко И.В. Алгоритмы и методы вычислений: учеб. пособие / И. В. Лысенко ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т". - Х. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2005. - 60 с.

2. Алгоритмизация и программирование : учеб. пособие по лаб. практикуму / О. К. Погудина, Ю. А. Болкун, И. Н. Бабак, Д. Н. Крицкий ; М-во образования и науки Украины, Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т". - Харьков. - Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2016. - 68 с.

4. Сайт кафедри 504, <http://k504.khai.edu>, на якому розміщено НМКД вибіркової навчальної дисципліни "Алгоритми та структури даних": робоча програма; конспект лекцій; навчальний посібник з лабораторного практикуму; питання та тести контрольних заходів; електронні презентації лекцій.

Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Алгоритми та методи обчислень" для бакалаврів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авиац. ін-т" ; розроб. О. І. Єремєєв. - Харків, 2019. - 245 с . -

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/\\_001D7\\_Algoritmi.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_001D7_Algoritmi.pdf)

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Коротєєва Т.О. Алгоритми та структури даних / Т. О. Коротєєва. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 280 с.

2. Кормен, Т. Алгоритмы: вводный курс. Пер. С. англ. - К.: ООО «И.Д.Вильямс», 2014. - 208 с.

3. Михайлюк В.О. Постоптимальний аналіз та наближені алгоритми реоптимізації для задач дискретного програмування / В. О. Михайлюк, І. В. Сергієнко ; Нац. акад. наук України, Ін-т кібернетики ім. В. М. Глушкова. - Київ. - Наукова думка, 2015. - 247 с.

#### Допоміжна

1. Хайнеман, Дж. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python, 2-е изд.: Пер. с англ. — К.: ООО "Альфа-книга", 2017. — 432 с .

### 15. Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ХАІ [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://library.khai.edu> - 20.06.2017.