

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олексій ГУБКА
(ім'я та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Структури даних та їх віртуалізація
(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: F3 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Віртуальні та інтелектуальні технології програмування»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

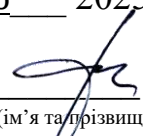
Розробник: доцент каф 302, к.т.н., доцент Олена ЯШИНА
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

Протокол № 682/07 від « 26 » 06 2025 р.

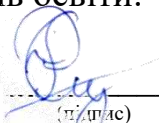
Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)


(ім'я та прізвище)

Олег ФЕДОРОВИЧ

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 356


(підпис)

Єгор РАДЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Яшина Олена Сергіївна, доцент кафедри інформаційних технологій проектування, кандидат технічних наук, доцент.

Перелік дисциплін, які викладає: Структури даних, Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем, Управління IT-проектами

Напрями наукових досліджень: проектування інформаційних систем, методи та технології обробки даних, розробка баз даних та програмного забезпечення

2. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання – денна.

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2.

Дисципліна обов'язкова.

Мова викладання – українська.

Обсяг дисципліни - 150 годин / 5 кредитів ЄКТС. 64 годин аудиторної та 86 годин самостійної роботи здобувачів.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні, самостійна робота.

Вид контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль іспит та диференційований залік.

Пререквізити:

– ОК4 Вступ до спеціальності.

Кореквізити

– ОК2 Основи програмування;

– ОК3 Моделі та методи дискретної математики.

Постреквізити:

ОК16 Кросплатформне програмування

ОК17 Мобільні та хмарні технології

ОК18 Технології комп'ютерного проектування та віртуалізації IT-інфраструктури

ОК19 Тестування програмних систем

ОК20 Статистичні та імовірнісні методи даних-аналізу

ОК21 Мобільні та хмарні технології (КР)

ОК24 Оптимізація та інтелектуалізація прийняття рішень в комп'ютерних системах управління

ОК26 Статистичні та імовірнісні методи даних-аналізу (КР)

ОК27 Розробка веб-застосунків

ОК28 Моделювання систем

ОК29 Базы даних та знань, сховища даних та Big Data

OK30 Технології розробки програмного забезпечення та DevOps
 OK32 Комп'ютерні мережі
 OK33 Створення систем штучного інтелекту та машинне навчання
 OK34 Проєктування та програмування розподілених інформаційних систем
 OK35 Бази даних та знань, сховища даних та Big Data (КР)
 OK37 Захист інформації в комп'ютерних системах
 OK38 Промислова автоматизація, вбудовані системи реального часу та Інтернету-речей
 OK39 Проєктування та програмування розподілених інформаційних систем (КР)
 OK40 Кваліфікаційна робота

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надати знання з основних структур даних, їх реалізації у мовах програмування, алгоритмів обробки даних.

Завдання: вивчення методів структуризації інформації для завдань програмування сучасних програмних продуктів.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
 ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
 ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
 ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.
 СК8. Здатність проєктувати 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.
 СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
 ПР5. 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.
 ПР18. Виконувати розробку інструментальних засобів та програмного забезпечення для управління складними системами та процесами у реальному часі.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль №1. Абстрактні типи та структури даних

Тема 1. Сутність, зміст і завдання курсу «Структури даних та їх віртуалізація».

Анотація:. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Зв'язок з іншими дисциплінами спеціальності. Основні поняття структур даних. Класифікація структур даних.

Тема лекції: Вступ до дисципліни.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 2. Структура даних «Список»

Анотація:. Структури списку. Однонаправлений, двонаправлений, циклічний списки. Операції зі списками. Програмна реалізація списків.

Тема лекції: Структура даних «Список». Різновиди. Особливості реалізації.

Тема лабораторного заняття: Структура даних «Однозв'язний список»

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Способи програмної реалізації списків. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 3. Структура даних «Стек»

Анотація:. Структури стеку. Операції зі стеком. Дисципліна обслуговування LIFO. Програмна реалізація стеку.

Тема лекції: Структура даних «Стек». Різновиди. Особливості реалізації.

Тема лабораторного заняття: Структура даних «Стек»

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Способи програмної реалізації стеку. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 4. Структура даних «Черга»

Анотація:. Структури стеку. Операції зі стеком. Дисципліна обслуговування FIFO. Програмна реалізація стеку.

Тема лекції: Структура даних «Черга». Різновиди. Особливості реалізації.

Тема лабораторного заняття: Структура даних «Черга»

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Способи програмної реалізації черги. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 5. Структура даних Колекції мови C#.

Анотація:. сновні класи та методи колекцій. Класи колекцій для представлення списку, стеку, черги.

Тема лекції: Структура даних «Дерево». Різновиди. Особливості реалізації.

Тема лабораторного заняття: Класи колекцій мови C#.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Основні методи колекцій. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 6. Структура даних «Дерево»

Анотація:. Структури дерева. Основна термінологія дерев. Різновиди дерев. Операції з деревом. Програмна реалізація дерева.

Тема лекції: Структура даних «Дерево». Різновиди. Особливості реалізації.

Тема лабораторного заняття: Структура даних «Дерево з посиланням на предка»

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Способи програмної реалізації дерев. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

до модульного контролю.

Модульний контроль 1

Виконання тестових завдань (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Модуль 1.

Змістовий модуль 2. Базові алгоритми обробки даних

Тема 7. Прості методи сортування

Анотація:. Задачі упорядкування даних. Особливості сортування масивів та списків. Сортування методом «бульбашки» та його модифікації. Сортування вставками. Сортування вибором та інші методи..

Тема лекції: Алгоритми сортування.

Тема лабораторного заняття: Сортування «бульбашкою», вставками, вибором

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Способи програмної реалізації сортування. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 8. Поліпшені методи сортування

Анотація:. Алгоритм пірамідального сортування. Алгоритм швидкого сортування. Сортування Шелла. Програмна реалізація. Їх характеристики та порівняння.

Тема лекції: Поліпшені алгоритми сортування.

Тема лабораторного заняття: Швидке сортування.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Тема 9. Основи аналізу алгоритмів

Анотація:. Обчислювальна складність алгоритмів. Основи асимптотичного аналізу. Порівняння алгоритмів сортування.

Тема лекції: Порівняння алгоритмів сортування.

Тема лабораторного заняття: -.

Теми, види робіт, що належать до самостійної роботи здобувачів:. Порівняння алгоритмів сортування. Опрацювання матеріалу лекцій. Формування запитань до викладача. Підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2.

Виконання тестових завдань (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

5. Індивідуальне завдання

Виконання РР на тематику «Розробка програми для роботи з колекціями мови C#».

6. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (відео фрагментів), демонстрацій окремих прийомів

роботи з інструментальним середовищем та/або наочних матеріалів у вигляді схем та діаграм. Лабораторні роботи виконуються з використанням загальнодоступних безплатних (Community Edition) або ліцензованих робочих версій сучасного програмного забезпечення. Допускається використання online-редакторів коду. Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза-аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), захист практичних робіт, захист розрахункової роботи, модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль – іспит.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	6...10	4	24...40
Модульний контроль	6...10	1	6...10
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	6...10	3	18...30
Розрахункова робота	6...10	1	6...10
Модульний контроль	6...10	1	6...10
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 30 питань закритого типу (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 2 або 3 бала залежно від складності та 2 питань відкритого типу різного рівня складності (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання, залежно від складності – 10 та 20 балів).

Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні структури даних та алгоритми їх функціонування;
- різновиди моделей структури списку;
- структури черги та стеку;
- основні колекції мови C#;
- прості алгоритми сортування;
- алгоритми швидкого сортування;
- способи оцінювання обчислювальної складності алгоритмів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- самостійно реалізовувати алгоритми основних операцій структур даних;
- створювати та застосовувати колекції мови C#;
- реалізовувати програмно основні алгоритми сортування;
- оцінювати обчислювальну складність алгоритмів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Знати визначення, призначення та загальні характеристики основних структур даних. Вміти розробляти прості алгоритми функціонування структур даних.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Знати основні структури даних, їх різновиди та алгоритми маніпуляцій з ними. Вміти обирати структури даних для вирішення різних задач та створювати програмне забезпечення у відповідності до вимог.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати структури даних, що використовуються в сучасному програмному забезпеченні. Вміти будувати і моделювати складні структури даних. Вміти оцінювати та оптимізувати обчислювальну складність алгоритмів.

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

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Структуризація інформації в управлінні" [Текст] / О. С. Яшина, О. В. Коновалова, Т. С. Пісклова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 48 с.
2. Проектування багаторівневої архітектури інформаційних управляючих систем /О.Є. Федорович, О.С. Яшина, Л.М. Лутай. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2012. – 132 с.
3. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Структуризація інформації в управлінні" для бакалаврів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків, 2019. - 137 с. [Електронний ресурс]: Режим доступа: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Strukturiza_Informaciyi.pdf

11. Рекомендована література

Базова

1. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с. [Електронний ресурс]: Режим доступа: <http://www.mechmat.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/pidruchnyk-alhorytmy-i-struktury-danykh.pdf>.
2. 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.
3. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.-286 с.
4. Алгоритми і структури даних: навч. посіб. / Т. О. Коротєєва ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 280 с..
5. Алгоритми і структури даних: навч. посіб. / Т. О. Коротєєва ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 280 с. [Електронний ресурс]: Режим доступа: http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1523_69035891.pdf

Допоміжна

1. Ходаков В.Є., Пилипенко М.В., Соколова Н.А. Вступ до комп'ютерних наук. Навчальний посібник з грифом МОН – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 496 с.
2. Глибовець М. М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – Київ: Видавничий дім "КМ Академія", 2003. – 452 с
3. Alfred V. Aho. Data Structures and Algorithms. Pearson Education Singapore, 2000 – 427 p. <https://users.dcc.uchile.cl/~vyanede/cc4102/dS&A%20Book%20By%20Alfred%20-Aho.pdf>
4. 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.
5. Aditya Y. Bhargava. Grokking Algorithms. An illustrated guide for programmers and other curious people. May 2016 ISBN 9781617292231 256 pages. <https://edu.anarcho-copy.org/Algorithm/grokking-algorithms-illustrated-programmers-curious.pdf>
6. Jon Louis Bentley. Programming Pearls. Addison-Wesley Professional, 2000 – 239 pp. <https://tfetimes.com/wp-content/uploads/2015/04/ProgrammingPearls2nd.pdf>
7. Troelsen A. Pro C# 8 with .NET Core 3 Foundational Principles and Practices in Programming / A. Troelsen, J. Japikse. – Berkley, United States: Apress, 2020. – 1160 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт науково-технічної бібліотеки університету. library.khai.edu
2. Сайт дистанційного навчання університету «Ментор».
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1301>
3. Microsoft Docs. Collections (C#). <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/collections>
4. Алгоритми та структури даних — від «десь чув» до «ефективно застосовую».
<https://dou.ua/forums/topic/40645/>