

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

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

Гарант освітньої програми

 Мирослав МОМОТ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Структури даних

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Комп'ютеризація обробки інформації та управління»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

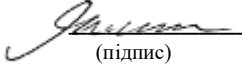
Робоча програма «Структури даних»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» (освітня програма «Комп'ютеризація обробки інформації та управління»).

Розробники: Олена ЯШИНА, доцент, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

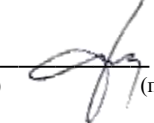

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 671/07 від 27 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.

(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олег ФЕДОРОВИЧ

(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	<p>Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування)</p> <p>Спеціальності: <u>122 «Комп'ютерні науки»</u></p> <p>Освітні програми: <u>«Комп'ютеризація обробки інформації та управління»</u></p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	<p>Обов'язкова</p> <p>Навчальний рік 2024/2025</p> <p>Семестр 2</p> <p>Лекції* 32 години</p> <p>Практичні, семінарські* ---</p> <p>Лабораторні* 32 години</p> <p>Самостійна робота 86 годин</p> <p>Вид контролю модульний контроль, іспит</p>
Модулів – 2		
Змістових модулів – 2		
Розрахункова робота: розробка програми для роботи з колекціями мови C#		
Загальна кількість годин - 150 денна – 150 заочна – 0		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – семестр 2 — 4 години; самостійної роботи студента: семестр 2 — 6 години.		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

1. 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 ризику.

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.

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. 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.

ПР18. Виконувати розробку інструментальних засобів та програмного забезпечення для управління складними системами та процесами у реальному часі.

Пререквізити:

Дисципліна «Структури даних» базується на наступних дисциплінах, які були вивчені студентами на попередніх курсах:

- ОК2 Основи програмування;
- ОК3 Моделі та методи дискретної математики;
- ОК4 Вступ до спеціальності.

Кореквізити:

Дисципліна «Структури даних» зв'язана з наступними дисциплінами, які вивчаються студентами пізніше:

- ОК11 Об'єктно-орієнтоване програмування;
- ОК17 Мобільні та хмарні технології;
- ОК14 Компонентна технологія проектування комп'ютерних систем;
- ОК15 Тестування програмних систем;
- ОК16 Статистичні та імовірнісні методи даних-аналізу;
- ОК17 Мобільні та хмарні технології (КР);
- ОК19 Архітектура комп'ютерних систем;
- ОК21 Оптимізація рішень в комп'ютерних системах управління;

- ОК22 Технології системного аналізу;
- ОК23 Статистичні та імовірнісні методи дата-аналізу (КР);
- ОК25 Моделювання систем;
- ОК26 Розробка баз даних та знань;
- ОК29 Комп'ютерні мережі;
- ОК30 Створення систем штучного інтелекту та машинне навчання;
- ОК31 Проектно-орієнтоване управління створенням комп'ютерних систем;
- ОК32 Розробка баз даних та знань (КР).

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1. Абстрактні типи та структури даних

Тема 1. Вступна лекція

Зміст та структура курсу. Основні поняття структур даних. Класифікація структур даних.

Тема 2. Структура даних «Список»

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

Тема 3. Структура даних «Стек»

Структури стеку. Операції зі стеком. Програмна реалізація стеку.

Тема 4. Структура даних «Черга»

Структури черги. Операції з чергою. Програмна реалізація черги.

Тема 5. Структура даних «Дерево»

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

Тема 6. Колекції мови C#.

Основні класи та методи колекцій. Класи колекцій для представлення списку, стеку, черги.

Модульний контроль 1

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

Змістовний модуль 2. Базові алгоритми обробки даних

Тема 7. Прості методи сортування

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

Тема 8. Поліпшені методи сортування

Алгоритм пірамідального сортування. Алгоритм швидкого сортування. Програмна реалізація.

Тема 9. Основи аналізу алгоритмів

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

Модульний контроль 1

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

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Основи створення інформаційних систем					
1.	Вступна лекція	4	2		2
2.	Структура даних «Список»	16	4	4	8
3.	Структура даних «Стек»	12	2	4	6
4.	Структура даних «Черга»	14	4	4	6
5.	Структура даних «Дерево»	12	2	4	6
6.	Колекції мови C#.	14	2	4	8
	Модульний контроль	2	2		
	Усього годин	74	18	0	20
Модуль 2					
Змістовий модуль 2. Базові алгоритми обробки даних					
7.	Прості алгоритми сортування	20	4	6	10
8.	Поліпшені методи сортування	22	6	6	10
9.	Основи аналізу алгоритмів	12	2		10
	Модульний контроль	2	2		
	Усього годин	56	14	0	12
	Індивідуальне завдання	20			20
	Усього годин	150	32	0	32

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Не передбачено навчальним планом		
	Разом		

6. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
---	------------	-----------------

з/п		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Не передбачено навчальним планом		
	Разом		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Структура даних «Список»	4
2.	Структура даних «Стек»	4
3.	Структура даних «Черга»	4
4.	Структура даних «Дерево»	4
5.	Класи колекцій мови C#	4
6.	Сортування «бульбашкою», вставками, вибором	6
7.	Швидке сортування	6
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація структур даних.	2
2	Способи програмної реалізації списків	8
3	Способи програмної реалізації стеку	6
4	Способи програмної реалізації черги	6
5	Способи програмної реалізації дерева	6
6	Основні методи колекцій	8
7	Сортування вставками	10
8	Пірамідальне сортування	10
9	Порівняння алгоритмів сортування	10
10	Індивідуальне завдання	20
	Разом	86

9. Індивідуальні завдання

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

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими матеріалами, в тому числі електронними.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумкового контролю. Фінальний контроль - іспит.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

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).

12.2. 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.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента 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 основній 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

13. 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. Лугай. – 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 [Електроний ресурс]: Режим доступа: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Strukturiza_Informaciyi.pdf

14. Рекомендована література

Базова

1. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с. [Електроний 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. [Електроний 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/~voyanede/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.

15. Інформаційні ресурси

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