

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

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

## **ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ілона ШЕВЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

## **СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Алгоритми і структури даних**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

**Спеціальність:** 121 Інженерія програмного забезпечення

(код та найменування спеціальності)

**Освітня програма:** Інженерія програмного забезпечення

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2024 року**

**Харків – 2024 р.**


Розробник: \_\_\_\_\_ доцент, доц., к.т.н., Євгенія Соколова  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення (№ 603)

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.  
(науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

\_\_\_\_\_ Ігор ТУРКІН  
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

\_\_\_\_\_

  
(підпис)

\_\_\_\_\_ Діана ДИКУН  
(ім'я та прізвище)

## 1. Загальна інформація про викладача



Соколова Євгенія Віталіївна, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення, кандидат технічних наук, доцент. З 1998 року викладає в університеті. Розробник дисциплін:

- Основи програмування
- Програмування мовою С#
- Алгоритми і структури даних

Напрями наукових досліджень: інженерія програмного забезпечення, життєвий цикл програмного забезпечення, надійність програмного забезпечення.

## 2. Опис навчальної дисципліни

**Семестр, в якому викладається дисципліна** – 3 семестр.

**Обсяг дисципліни:**

5 кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 64 годин, самостійної роботи здобувачів – 86 годин.

**Форми здобуття освіти**

Денна, дистанційна, дуальна.

**Дисципліна** – обов'язкова.

**Види навчальної діяльності** – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

**Види контролю** – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

**Мова викладання** – українська.

**Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити)** – «Дискретні структури», «Програмування мовою С#».

**Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити)** – «Об'єктно-орієнтоване програмування».

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни**

#### **Мета**

надання студентам ґрунтовних знань та практичних навичок у галузі алгоритмів і структур даних, що дозволить їм ефективно розробляти, аналізувати та оптимізувати програмне забезпечення. Студенти навчатимуться обирати відповідні структури даних для розв'язання різноманітних задач, а також розробляти алгоритми, які забезпечують високу продуктивність і ефективність використання ресурсів

#### **Завдання**

вивчення впливу структур даних на ефективність виконання алгоритму, а також методів оцінки алгоритмів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові компетентності:

ФК07. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.

ФК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ФК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

ФК16. Здатність розробляти методичні, інформаційні, математичні, алгоритмічні та програмні засоби реалізації інформаційних технологій

Програмні результати навчання:

ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПРН05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.

ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення.

ПРН27. Вміти використовувати відомі алгоритми та чисельні методи для розробки програмних застосунків.

#### **4. Зміст навчальної дисципліни**

##### **Модуль 1.**

##### **Змістовий модуль 1.**

##### **Базові поняття теорії алгоритмів і структури даних**

##### **Тема 1. Вступ. Місце та значення курсу. Базові поняття теорії алгоритмів**

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

**ВСТУП. МІСЦЕ ТА ЗНАЧЕННЯ КУРСУ.** Загальні поняття. Місце та значення курсу для інженерів-програмістів. **БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ АЛГОРИТМІВ:** визначення алгоритму; властивості алгоритмів; обчислювальна складність; класи алгоритмів. Поняття структури даних: рівні опису структур даних: абстрактний (функціональна специфікація), логічний рівень та фізичний; моделі даних; моделі пам'яті; типи даних у мовах програмування; структура даних як об'єднання типу даних і моделі пам'яті.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Опрацювання матеріалу лекції, формування питань до викладача.

##### **Тема 2. Структурні та лінійні типи даних**

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

**СТРУКТУРНІ ТА ЛІНІЙНІ ТИПИ ДАНИХ:** масив, множина, запис, таблиця, списки, стек, черга, дек. Реалізація списків з послідовним розміщенням. Реалізація списків з динамічним розміщенням. Порівняння послідовного і динамічного розміщення. Поняття АДД зв'язний список. Класифікація АДД зв'язний список: однозв'язний, двозв'язний, циклічний, багатозв'язний. Опис АДД зв'язний список. Фізичне представлення зв'язного списку. черги. Способи усунення недоліків. Приклади реалізації стека і черги.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.*

Опрацювання матеріалу лекції, формування питань до викладача.

### **Тема 3. Реалізації стеку та черги**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

Практична робота 1: «БАЗОВІ ДИНАМІЧНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ. ЛІНІЙНІ СПИСКИ».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Реалізації стеку та черги з послідовним розміщення та динамічним розміщенням мовою C#. Практичне застосування колекцій.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до її здачі, формування питань до викладача.

### **Тема 4. Вбудовані колекції**

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 години.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

ВБУДОВАНІ КОЛЕКЦІЇ. Базові інтерфейси IEnumerable та IQueryable. Ієрархія вбудованих класів. Вбудовані класи Stack, Stack<T>, Queue, Queue<T>, ArrayList, List<T>, LinkedList<T>, основні операції з цими класами. Приклади обробки.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекції, формування питань до викладача.

## **Змістовий модуль 2. Нелінійні структури**

### **Тема 5. Циклічні списки**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

Практична робота 2: «ЦИКЛІЧНІ СПИСКИ».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

ЦИКЛІЧНІ СПИСКИ. Операції на циклічних списках. Обробка елементів циклічного списку. Приклади реалізації стека і черги на циклічних списках.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичних робіт та підготовка до їх здачі, формування питань до викладача.

### **Тема 6. Дворівневі структури**

Форма занять: лекція, практичні роботи, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

### Практична робота 3: «ДВОРІВНЕВІ СТРУКТУРИ. СПИСКИ СПИСКІВ. ВБУДОВАНІ КОЛЕКЦІЇ»

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

ДВОРІВНЕВІ СТРУКТУРИ. Реалізація списку підсписків на базі вбудованих колекцій C#.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до її здачі, формування питань до викладача.

### **Тема 7. Хеш-таблиці**

Форма занять: лекція, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 4 годин.

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.

ХЕШ-ТАБЛИЦІ. Поняття хеш-таблиця, властивості хеш-таблиць. Проблема колізій у хеш-таблицях та способи їх вирішення. Хеш-функції. Клас Hashtable і Dictionary, основні властивості і методи. Поняття еквівалентності об'єктів. Методи Equals та GetHashCode, імутабельність класів. Приклади роботи з Hashtable та Dictionary. Приклади реалізації.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекції, формування питань до викладача.

### **Модульний контроль 1**

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): немає.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 14 годин.*

Підготовка до модульного контролю.

### **Модуль 2.**

#### **Змістовий модуль 3.**

**Дерева. Графи. Алгоритми сортування і пошуку.  
Оцінка ефективності та трудомісткості алгоритмів**

### **Тема 8. Нелінійні структури**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Практична робота 4: «ДЕРЕВА. ФОРМИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДЕРЕВ. ОБХОДИ ДЕРЕВ».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

**ДЕРЕВА.** Бінарні дерева. Фізичне представлення дерев в послідовній та динамічній пам'яті. Алгоритм перетворення m-арного дерева в бінарне. Основні операції з бінарними деревами. Обходи вузлів дерева в прямому, зворотному і кінцевому порядку. Приклади використання дерев. Приклади реалізації дерев..

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до їх здачі, формування питань до викладача.

## **Тема 9. Специфічні види дерев**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Практична робота 5: «ГРАФИ. ФОРМИ ПОДАННЯ ГРАФІВ В ЕОМ».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

**СПЕЦИФІЧНІ ВИДИ ДЕРЕВ.** Збалансовані дерева. Алгоритм створення збалансованого дерева. Використання дерев для пошуку інформації. Бінарні дерева пошуку (BST). AVL-дерева. Основні операції з AVL-деревами. Червоно-чорні дерева (RB). Властивості і основні операції з RB-деревами. Приклади реалізації. Прошиті дерева. Типи прошитих дерев. Косе дерево. Приклади реалізації. B-дерева. B+-дерева. ГРАФИ. Форми подання графів в ЕОМ. КУПА.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до їх здачі, формування питань до викладача.

## **Тема 10. Сортування**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Практична робота 6: «СОРТУВАННЯ ПРОСТИХ СТРУКТУР ДАНИХ».

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

**СОРТУВАННЯ.** Визначення задачі сортування. Сортування вибіркою. Сортування включенням. Сортування розподілом. Сортування злиттям. Швидке сортування. Порівняння методів сортування за витратами часу та пам'яті.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 5 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до їх здачі, формування питань до викладача.

## **Тема 11. Пошук**

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

Практична робота 7: «РОБОТА З DICTIONARY. ПОШУК».



Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

ПОШУК. Загальна класифікація алгоритмів пошуку. Лінійний пошук. Бінарний пошук. Пошук методом Фібоначчі. Методи пошуку з обчисленням адреси (хеш-таблиці). Алгоритми пошуку в бінарному дереві (BST, DFS). Алгоритми пошуку підпоследовності. Порівняння методів пошуку за витратами часу та пам'яті.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 6 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій, оформлення практичної роботи та підготовка до їх здачі, формування питань до викладача.

## **Модульний контроль 2**

- *Форма занять: написання модульного тесту в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – 14 години.*

Підготовка до модульного контролю.

## **5. Індивідуальні завдання**

Виконання розрахункової роботи на тему «ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ РОБОТИ СТРУКТУР ДАНИХ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМУ СОРТУВАННЯ»

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.*

Опрацювання матеріалу, виконання розрахунків, розробка алгоритму та написання програми, оформлення звіту з роботи, підготовка до здачі, захист роботи.

## **6. Методи навчання**

Словесні, наочні, практичні.

## **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування, виконання та захист практичних робіт), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Модуль 1</b>			
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях			
Робота на практичних заняттях			
Виконання і захист практичних робіт	6...9	3	18...27
Модульний контроль	6...14	1	6...14
<b>Модуль 2</b>			
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях			
Робота на практичних заняттях			
Виконання і захист практичних робіт	6...9	4	24...36
Модульний контроль	6...1	1	6...14
Виконання і захист РГР (РР, РК)	6..9	1	6..9
<b>Усього за семестр</b>			<b>60..100</b>

### Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Допуском до семестрового контролю є отримання позитивної оцінки з усіх практичних робіт і розрахункової.

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 30 балів, які

замінюють результати двох модульних контрольних робіт.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань (кожне питання 10 балів) та двох практичних питань (кожне питання 10 балів).

### **Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру**

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Здати індивідуальне завдання та практичні роботи 1,2,6. Здати тестування. Знати методи побудови алгоритмів; фундаментальні алгоритми (сортування, пошуку, на графах); базові структури даних. Вміти вибирати для конкретної задачі структури даних, що забезпечують можливість побудови алгоритмів.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, здати практичні роботи 1, 2, 3, 4, 6 індивідуальне завдання та тестування. Досконало знати методи побудови алгоритмів; фундаментальні алгоритми (сортування, пошуку, на графах); базові структури даних, абстрактні структури даних. Досконало вміти вибирати для конкретної задачі структури даних та мовні конструкції, що забезпечують можливість побудови ефективних алгоритмів.

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

## **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.

## **10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси**

1. Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=238>

Інформаційні ресурси:

2. Довідкові матеріали з Visual C#. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/language-reference/>

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Алгоритми та структури даних: навч. Посібник / О. Коротєєва. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 280 с.
2. Крєневич А.П. Алгоритми і структури даних. Підручник. – К.: ВПЦ "Київський Університет", 2021. – 200 с.
3. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структури даних: навч. посібник / О. Коротєєва. Львів: Видавництво "Магнолія 2006" Львів, 2023. 216 с.
4. <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/tutorials/>

### Допоміжна

1. Geoge Heieman. Learning Algorithms: A Programmer's Guide to Writing Better Code 1st Edition / O'Reilly Media, 2021. – 278 p.
2. Data Structure Visualizations  
<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>
3. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/learn/csharp>