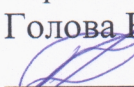


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

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

Гарант освітньої програми/  
Голова НМК

  
(підпис)

Д.М. Крицький  
(ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Структури даних**

(назва навчальної дисципліни)

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

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

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

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

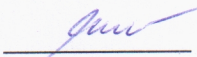
**Освітня програма:** «Розподілені інформаційні системи»  
(найменування освітньої програми)

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

**Форма навчання:** денна

**Харків 2021 рік**

Розробник: Яшина О.С., доцент каф. 302, к.т.н., доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

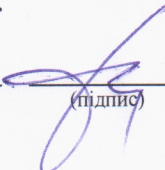
  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

Протокол № 634/08 від « 30 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри

д.т.н., проф.  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Редорови О.Є  
(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><b>Галузь знань</b><br/> <u>12 «Інформаційні технології»</u><br/> (шифр та найменування)</p> <p><b>Спеціальності:</b><br/> <u>122 «Комп'ютерні науки»</u><br/> <u>126 «Інформаційні системи та технології»</u></p> <p><b>Освітні програми:</b><br/> <u>«Комп'ютеризація обробки інформації та управління»</u><br/> <u>«Розподілені інформаційні системи»</u></p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b><br/> перший (бакалаврський)</p> | <p>вибіркова</p> <p><b>Навчальний рік</b><br/> 2021/2022<br/> <b>Семестр</b><br/> 2<br/> <b>Лекції*</b><br/> 32 години</p> <p><b>Практичні, семінарські*</b><br/> ---</p> <p><b>Лабораторні*</b><br/> 32 години<br/> <b>Самостійна робота</b><br/> 86 годин</p> <p><b>Вид контролю</b><br/> модульний контроль, іспит</p> |
| Модулів – 2                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Змістових модулів – 2                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання: розробка програми для роботи з колекціями мови C#                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Загальна кількість годин - 150<br>денна – 160<br>заочна – 0                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – семестр 2 — 4 години;<br>самостійної роботи студента: семестр 2 — 6 години. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86

<sup>1)</sup> 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 основ структурного уявлення інформації для обробки та зберігання у базах даних для створення структурованого контенту інформації.

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

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК):**

– здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язуванні системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (ФК6);

– 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 (ФК7);

– здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв’язування прикладних задач (ФК9).

### **Програмні результати навчання:**

– використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі розподілених і на хмарних сервісах, розробляти та оптимізувати запити до них (ПРН8);

– застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об’єктно-орієнтованої методології проектування в процесі побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем (ПРН11);

– використовувати методологію системного аналізу об’єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об’єктах (ПРН19).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### **знати :**

- основні структури даних;
- основні алгоритми роботи даними;
- основні засоби аналізу та оптимізації алгоритмів.

#### **вміти :**

- обирати структури даних для подання даних предметної області;
- реалізовувати основні алгоритми роботи зі структурами даних;
- розробляти програми для маніпулювання структурами даних.

### **Кореквізити:**

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

- «Програмування інформаційних управляючих систем (КР)»;
- «Організація даних (КР)»;
- «Проектування інформаційних систем (КР)».

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Змістовний модуль №1. Основи створення інформаційних систем

#### 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.

### 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.

## 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»                               | 20              | 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#.                                      | 24              | 4            |   | 4   | 8    |

| Назви змістових модулів і тем                             | Кількість годин |              |          |           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------|-----------|-----------|
|                                                           | денна форма     |              |          |           |           |
|                                                           | усього          | у тому числі |          |           |           |
|                                                           |                 | л            | п        | лаб       | с.р.      |
| <b>Усього годин</b>                                       | <b>86</b>       | <b>18</b>    | <b>0</b> | <b>20</b> | <b>36</b> |
| <b>Модуль 2</b>                                           |                 |              |          |           |           |
| <b>Змістовий модуль 2. Базові алгоритми обробки даних</b> |                 |              |          |           |           |
| 7. Прості алгоритми сортування                            | 26              | 4            |          | 6         | 10        |
| 8. Поліпшені методи сортування                            | 28              | 6            |          | 6         | 10        |
| 9. Основи аналізу алгоритмів                              | 20              | 4            |          |           | 10        |
| <b>Усього годин</b>                                       | <b>74</b>       | <b>14</b>    | <b>0</b> | <b>12</b> | <b>30</b> |
| Індивідуальне завдання                                    | 20              |              |          |           | 20        |
| <b>Усього годин</b>                                       | <b>150</b>      | <b>32</b>    | <b>0</b> | <b>32</b> | <b>86</b> |

#### 5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми                       | Кількість годин      |                       |
|-------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
|       |                                  | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1     | Не передбачено навчальним планом |                      |                       |
|       | <b>Разом</b>                     |                      |                       |

#### 6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                       | Кількість годин      |                       |
|-------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
|       |                                  | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| 1     | Не передбачено навчальним планом |                      |                       |
|       | <b>Разом</b>                     |                      |                       |

#### 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               |
|       | <b>Разом</b>                                | <b>32</b>       |

#### 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              |

| № з/п | Назва теми                        | Кількість годин |
|-------|-----------------------------------|-----------------|
| 8     | Пірамідальне сортування           | 10              |
| 9     | Порівняння алгоритмів сортування. | 10              |
| 10    | Індивідуальне завдання            | 20              |
|       | Разом                             | <b>86</b>       |

### 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 |
|---------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>            |                      |                  |                         |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 6...10               | 4                | 24...40                 |
| Модульний контроль                    | 6...10               | 1                | 6...10                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>            |                      |                  |                         |
| Виконання і захист лабораторних робіт | 6...10               | 3                | 18...30                 |
| Розрахункова робота                   | 6...10               | 1                | 6...10                  |
| Модульний контроль                    | 6...10               | 1                | 6...10                  |
| <b>Усього за семестр</b>              |                      |                  | <b>60...100</b>         |

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.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних запитань та 1 практичного завдання. За повну правильну відповідь на два перших запитання студент отримує по 30 балів. За повну правильну відповідь на практичне завдання – 40 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 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 |

### 11. 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. [Електроний ресурс]: Режим доступа: [http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Strukturiza\\_Informaciyi.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Strukturiza_Informaciyi.pdf)

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. 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.
2. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.- 286 с.
3. Глибовець М. М. Основи комп'ютерних алгоритмів. – Київ: Видавничий дім "КМ Академія", 2003. – 452 с
4. Алгоритми і структури даних: навч. посіб. / Т. О. Коротеева ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014. — 280 с..
5. 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.

### Допоміжна

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Перевод с английского : Учебное пособие — М.: Вильямс, 2000. — 384 с.
2. Кормен Т. Алгоритмы. Вводный курс. – М.: Вильямс, 2014 – 208 с.
3. Макконнелл Дж. Основы современных алгоритмов . 2-е дополненное издание Москва : Техносфера, 2004 . - 368с .
4. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих – СПб.: Питер, 2017 – 288 с.
5. Бентли Дж. Жемчужины программирования. 2-е издание. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с
6. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 7 и платформы. NET и. NET Core. – СПб.: ООО «Диалектика», 2019. – 1328 с.

## 15. Інформаційні ресурси

1. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. Перевод с английского : Учебное пособие — М.: Вильямс, 2000. — 384 с. [Електроний ресурс]: Режим доступа: [https://books.google.com.ua/books?id=yy30R53IfDYC&pg=PA25&lpg=PA25&dq=Абстрактный+тип+данных+\(АТД\)+представляет+собой+математическую+модель&source=bl&ots=Skx1vZIN7S&sig=ACfU3U17a7\\_OqNjsUJ\\_OODHIxgrrujrMdA&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi4ILHwIozhAhWnw4sKNDgBAs8Q6AEwBXoECAkQAQ#v=onepage&q=Абстрактный%20тип%20данных%20\(АТД\)%20представляет%20собой%20математическую%20модель&f=false](https://books.google.com.ua/books?id=yy30R53IfDYC&pg=PA25&lpg=PA25&dq=Абстрактный+тип+данных+(АТД)+представляет+собой+математическую+модель&source=bl&ots=Skx1vZIN7S&sig=ACfU3U17a7_OqNjsUJ_OODHIxgrrujrMdA&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi4ILHwIozhAhWnw4sKNDgBAs8Q6AEwBXoECAkQAQ#v=onepage&q=Абстрактный%20тип%20данных%20(АТД)%20представляет%20собой%20математическую%20модель&f=false)
2. Алгоритми і структура даних: Навчальний посібник / В.М.Ткачук. - ІваноФранківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2016.- 286 с. [Електроний ресурс]: Режим доступа: <http://194.44.152.155/elib/local/2399.pdf>
3. Алгоритми і структури даних: навч. посіб. / Т. О. Коротеева ; 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/l\\_1523\\_69035891.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/l_1523_69035891.pdf)
4. Кормен Т. Алгоритмы. Вводный курс. – М.: Вильямс, 2014 – 208 с. [Електроний ресурс]: Режим доступа: <http://maxima-library.org/knigi/knigi/b/366420>

5. Бхаргава А. Грокаем алгоритмы. Иллюстрированное пособие для программистов и любопытствующих – СПб.: Питер, 2017 – 288 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://github.com/mduisenov/GrokkingAlgorithms/blob/master/Бхаргава%20А.%20-%20Грокаем%20Алгоритмы.%20Иллюстрированное%20пособие%20для%20программистов%20и%20любопытствующих%20-%202017.PDF>
6. Microsoft Docs. Коллекции (C#). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/concepts/collections>
7. В.Д.Далека, А.С.Деревянко, О.Г.Кравец, Л.Е.Тимановская. Модели и структуры данных. Учебное пособие. Харьков:ХГПУ, 2000. - 241с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/datastr/book/index.html>