


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

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



(підпис)

Дмитро ЧУМАЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Об'єктно-орієнтоване програмування (мова C#)

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»

(код та найменування напрямку підготовки)

Освітня програма: «Інтелектуальні системи та технології»

(найменування освітньої програми)

**Форма навчання:** денна

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

**Харків 2024 рік**

Розробник: проф. каф. 304, д. т. н., проф. Юрій СКОБ

(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри  
(№ 304) Математичного моделювання та штучного інтелекту

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

В. о. завідувача кафедри к.ф.-м.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олексій КАРТАШОВ

(ім'я та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p><b>Галузь знань</b> <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b> <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (код та найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b> <u>«Інтелектуальні системи та технології»</u> (найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b> <u>перший</u> (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		<b>Рік підготовки:</b>
Кількість змістових модулів – 2		2024/2025
Індивідуальне завдання <u>«Програмування на основі інтерфейсів»</u>  (назва)		<b>Семестр</b>
Загальна кількість денна – 64/120		3-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,0 самостійної роботи здобувача – 3,5		<b>Лекції</b>
		32 год.
		<b>Практичні</b>
		32 год.
		<b>Лабораторні</b>
	–	
	<b>Самостійна робота</b>	
56 год.		
<b>Індивідуальна робота</b>		
–		
<b>Вид контролю</b>		
модульний контроль, іспит		

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

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** підготовка спеціалістів з інформаційних систем до виконання робіт з розроблення програмного забезпечення з використанням принципів та методів об'єктно-орієнтованого програмування; формування у студентів уявлення про основні принципи об'єктно-орієнтованої моделі побудови програмного забезпечення, вмінь об'єктно-орієнтованого мовно-незалежного проектування і програмування сучасних додатків на базі технології клієнт-сервер з використанням компонентно-об'єктної моделі та бібліотеки шаблонів.

**Завдання:** вивчення засобів розробки програмного забезпечення для роботи під керівництвом ОС Windows з широким використанням можливостей об'єктно-орієнтованого програмування, правила будування програмних засобів в середовищах візуального програмування, налагодження програм та розв'язання типових задач; вивчення принципів об'єктно-орієнтованого програмування (інкапсуляція, спадкування і поліморфізм); оволодіння навичками розробки і реалізації типових додатків з архітектурою клієнт-сервер, які знаходяться на локальному комп'ютері або в мережі; засвоєння основ застосування під час розробки об'єктів бібліотеку шаблонів, яка полегшує процес розробки програмного забезпечення і підвищує рівень безпечності коду.

### Компетентності, які набуваються:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2)
- Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК 3).
- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на відповідних рівнях (ЗК 4).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6).
- Базові знання науково-методичних основ і стандартів в області інформаційних технологій, уміння застосовувати їх під час розробки та інтеграції систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій (ЗК 17).
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК 21).
- Ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик (ФК 2).

### Очікувані результати навчання:

- Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях (ПРН 4).
- Знання принципів структурного програмування, сучасних процедурно-орієнтованих мов, основних структур даних і вміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних завдань (ПРН 9).
- Здатність до об'єктно-орієнтованого мислення, знання об'єктно-орієнтованих мов програмування та уміння застосовувати об'єктно-орієнтований підхід під час проектуванні складних програмних систем (ПРН 10).
- Знання сучасних технологій та інструментальних засобів розробки програмних систем, уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу (ПРН 11).

### Преквізити:

- «Програмування та алгоритмічні мови»;
- «Основи програмування (мова C++)»;
- «Організація та обробка електронної інформації»

### Кореквізити:

- «Методи обчислень»;
- «Алгоритми та структури даних»;
- «Операційні системи»

**Постреквізити:**

- «Enterprise додатки (мова Java)»
- «Інтелектуальні системи»;
- «Системи та методи прийняття рішень»;
- «Теорія програмування»;
- «Системне програмування»;
- «Аналіз даних»;
- «Бази даних та інформаційні системи».
- «Паралельні та розподілені обчислювання».

**3. Програма навчальної дисципліни****Модуль 1.****Змістовний модуль 1. Структурне і процедурне програмування мовою C#.****Тема 1. Предмет вивчення і задачі дисципліни.**

Предмет і об'єкт дослідження, цілі і задачі дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування (мова C#)». Основні історичні етапи розвитку інформатики та програмування. Ознайомлення з інтегрованим середовищем програмування Visual Studio. Основні принципи структурного програмування. Складання алгоритму рішення задачі шляхом її декомпозиції на основі спадної і/або висхідної концепцій. Приклади побудови блок-схем.

**Тема 2. Стандартні типи даних. Вирази.**

Алфавіт мови Visual C#. Структура програми мовою Visual C#. Коментарі. Вбудовані типи даних. Декларація та використання констант і змінних в програмі. Перетворення типів. Процедури найпростішого безформатного введення даних з клавіатури і виведення на екран. Формати введення/виведення даних.

Визначення виразу в Visual C#. Арифметичні, логічні та символічні вирази. Основні операції в виразах і їх пріоритет. Оператор присвоювання. Ініціалізація даних в програмі. Директиви компілятора.

**Тема 3. Розгалуження алгоритму.**

Умовний оператор `if` (укорочена та повна форми). Мітки й оператори переходу `goto`. Розгалуження обчислювального процесу з використанням оператора `switch`.

**Тема 4. Оператори циклічної обробки. Обробка масивів. Файли даних.**

Циклічні оператори (`for`, `foreach`, `while`, `do while`). Організація циклів з передумовою та умовою в кінці тіла циклу. Приклади циклічних алгоритмів. Оператори виходу із циклу (`break`, `continue`). Застосування різних видів циклу під час знаходження суми безкінечного ряду.

Визначення масивів. Способи декларації масивів (в операторах об'яви типу). Ініціалізація масиву. Розташування елементів у пам'яті ЕОМ. Обробка одновимірних і багатовимірних масивів. Типові алгоритми пошуку екстремумів в масивах. Впорядкування масивів.

Файлові типи даних. Стандартні файли і пристрої. Стандартні процедури для роботи з файлами. Файли послідовної організації і доступу. Текстові файли. Файли прямого доступу.

**Тема 5. Стандартні функції. Функції користувача.**

Доцільність використання функцій. Декларація стандартних функцій в програмі. Принцип локалізації імен. Формальні та фактичні параметри, правила їх співвідношення.

Механізм передачі параметрів. Оператори виклику функцій. Приклади використання стандартних функцій. Глобальні функції.

Декларація і визначення функцій користувача в програмі. Спільні риси та відмінності стандартних функцій і функцій користувача. Правила виклику функцій. Повернення результату роботи функції. Механізм передачі параметрів. Приклади написання функцій користувача.

### **Тема 6. Похідні типи даних (структури).**

Необхідність існування похідних типів (структур). Декларація похідних типів даних в програмі. Доступ до елементів похідних типів. Захист елементів похідних типів. Використання похідних типів в інженерних задачах.

## **Модульний контроль**

### **Змістовний модуль 2. Об'єктно-орієнтоване програмування.**

#### **Тема 7. Принцип інкапсуляції. Класи.**

Доцільність використання класів. Структура класу. Принципи об'єктно-зорієнтованого програмування (інкапсуляція, успадкування і поліморфізм). Декларація і визначення класів. Інтерфейси. Визначення і декларація типу. Поняття об'єкту. Доступ до методів класу. Властивості і їх визначення та поведінка. Сектори доступу до елементів класу. Принцип інкапсуляції.

#### **Тема 8. Принцип успадкування класу.**

Успадкування методів та змінних класів. Побудова дерев успадкування. Принцип повторного використання коду. Доступ до членів батьківського класу.

#### **Тема 9. Принцип поліморфізму.**

Визначення поліморфної поведінки об'єктів. Конкретний і класичний поліморфізм. Використання поліморфізму для написання компактного коду. Поліморфізм на основі базового класу. Використання абстрактних класів. Поліморфізм на основі інтерфейсів. Поліморфізм на основі виклику методів.

#### **Тема 10. Програмування на основі інтерфейсів.**

Розробка консольних застосунків мовою Visual C# для обчислювання виразів різного типу із застосуванням інтерфейсного програмування. Створення ієрархій інтерфейсів, що реалізують обробку виразів. Програмування класів, які реалізують інтерфейси. Створення об'єктів класу, який підтримує інтерфейси. Використання об'єктів інтерфейсів за допомогою оператора `is`. Використання об'єктів інтерфейсів за допомогою оператора `as`.

#### **Тема 11. Внутрішні класи.**

Визначення внутрішніх (вкладених) класів. Доступ до членів внутрішніх класів. Принципи використання внутрішніх класів.

#### **Тема 12. Перевантаження операцій.**

Синтаксис перевантаження операторів. Перевантаження унарних операторів (інкремент, декремент). Перевантаження бінарних операторів. Аргументи та результати, що повертаються.

#### **Тема 13. Масиви та колекції.**

Правила оголошення масивів, створення об'єктів класу `System.Array`. Використання методів і властивостей об'єктів масивів. Ініціалізація елементів масивів і використання одновимірних і багатовимірних масивів C#. Вивчення функціонування оператора `foreach` для обробки колекцій.

### Тема 14. Виключення.

Визначення виключень. Правила обробки виключень. Структура, призначення і правила використання блоків `try / catch / finally`. Об'єкти виключень. Виклики стандартних, призначених для користувача і неспеціфікованих виключень. делегатів, як засоби програмування подій на мові C #; освоєння правил оголошення делегатів і створення екземплярів делегатів

### Тема 15. Делегати.

Визначення делегатів. Правила використання делегатів. Делегатів, як засоби програмування подій мовою C#. Правил оголошення делегатів і створення екземплярів делегатів.

### Тема 16. Події.

Визначення події Windows. Правила використання подій. Утворення методів обробки подій. Використання майстрів інтегрованого середовища для програмування функцій-обробників подій. Стандартні події Windows. Події, визначені користувачем.

## Модульний контроль.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1.</b>						
<b>Змістовний модуль 1. Структурне і процедурне програмування мовою C#</b>						
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни	2	2				
Тема 2. Стандартні типи даних. Вирази	9	2	3			4
Тема 3. Оператори розгалуження алгоритму	9	2	3			4
Тема 4. Оператори циклічної обробки даних. Обробка масивів. Файли даних.	8	2	2			4
Тема 5. Стандартні функції. Функції користувача.	8	2	2			4
Тема 6. Похідні типи даних (структури).	8	2	2			4
Модульний контроль.	4					4
Разом за змістовим модулем 1	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>12</b>			<b>24</b>
<b>Змістовний модуль 2. Об'єктно-орієнтоване програмування</b>						
Тема 7. Принцип інкапсуляції. Класи.	7	2	2			3
Тема 8. Принцип успадкування класу.	7	2	2			3
Тема 9. Принцип поліморфізму.	7	2	2			3
Тема 10. Програмування інтерфейсів.	7	2	2			3
Тема 11. Внутрішні класи.	7	2	2			3
Тема 12. Перевантаження операцій.	7	2	2			3
Тема 13. Масиви та колекції.	7	2	2			3
Тема 14. Виключення.	7	2	2			3
Тема 15. Делегати.	7	2	2			3
Тема 16. Події.	7	2	2			3
Модульний контроль.	2					2
Разом за змістовим модулем 2	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>20</b>			<b>32</b>
Разом за модулем 1	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>

Контрольний захід – іспит						
<b>Усього годин навчальної дисципліни</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>56</b>



### 5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вирази	3
2.	Умовні оператори	3
3.	Оператори циклу	2
4.	Функції	2
5.	Похідні типи (структури)	2
6.	Принцип інкапсуляції. Класи	2
7.	Принцип успадкування класу	2
8.	Принцип поліморфізму	2
9.	Програмування інтерфейсів	2
10.	Внутрішні класи	2
11.	Перевантаження операцій	2
12.	Масиви та колекції	2
13.	Виключення	2
14.	Делегати	2
15.	Події	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вирази	4
2.	Умовні оператори	4
3.	Оператори циклу	4
4.	Функції	4
5.	Похідні типи (структури)	4
6.	<i>Модульний контроль</i>	4
7.	Принцип інкапсуляції. Класи	3
8.	Принцип успадкування класу	3
9.	Принцип поліморфізму	3
10.	Програмування на основі інтерфейсів	3
11.	Внутрішні класи	3
12.	Перевантаження операцій	3
13.	Масиви та колекції	3

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
14.	Виключення	3
15.	Делегати	3
16.	Події	3
17.	<i>Модульний контроль</i>	2
	<b>Разом</b>	<b>56</b>

## 9. Індивідуальні завдання

*Виконання розрахункової роботи на тему «Програмування на основі інтерфейсів».*

1. Розробити консольну програму мовою Visual C# для обчислювання виразів різного типу із застосуванням інтерфейсного програмування. Створити ієрархію інтерфейсів, що реалізують обробку виразів, причому

- інтерфейс IRead визначає введення вихідних даних;
- інтерфейс IReadWrite розширює інтерфейс IRead можливістю виведення результатів на екран;
- інтерфейс IArithm визначає розрахунок арифметичного виразу;
- інтерфейс IBool визначає розрахунок логічного виразу;
- інтерфейс IExpression комбінує функціональність інтерфейсів і додає можливість розрахунку строкового вираження;

клас *CExpression*

- реалізує інтерфейси IReadWrite, IExpression;
- має конструктор без параметрів;
- реалізує відкриту функцію строкового представлення об'єкту класу *CExpression*.

2. Створити об'єкт класу *CExpression* для заданих вихідних даних. Використовуючи об'єкт класу ввести вихідні дані.

3. Використовуючи об'єкти інтерфейсів IArithm, IBool і IExpression, за допомогою оператора `is` обчислити арифметичне, логічне і строкове вираження. Використовуючи об'єкт інтерфейсу IReadWrite, за допомогою оператора `as` вивести результати розрахунків.

Обсяг роботи – 15 сторінок.

## 10. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод та метод проблемного виконання (лекційні заняття).
2. Репродуктивний (лабораторні роботи).
3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький (самостійна робота та виконання розрахункової та розрахунково-графічної робіт).
4. Дисципліна «Об'єктно-орієнтоване програмування (мова C#)» передбачає лекційні (в т. ч. з використанням мультимедійного обладнання) і лабораторні заняття під керівництвом викладача та самостійну роботу студента за підручниками і матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники і мережеві ресурси), що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних навичок і розвитку самостійного наукового мислення. Передбачено регулярні індивідуальні консультації.

## 11. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних (захист лаб. робіт, поточні контрольні з теоретичного матеріалу) і підсумкових контролів (захист змістовного модуля, екзамен).

У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання практичних і лабораторних робіт, уміння самостійно проробляти тексти складання конспектів, написання звітів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал.

Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати придбані знання, уміння сформулювати своє відношення до проблеми, що впливає зі змісту дисципліни.

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

Складові навчальної роботи	Бали за одне завдання	Кількість завдань	Сумарна кількість балів
<b>Модуль</b>			
Виконання і захист лабораторних робіт (змістовий модуль 1)	3...5	6	18...30
Модульний контроль	10...15	1	6...10
Виконання і захист лабораторних робіт (змістовий модуль 2)	3...5	9	27...45
Модульний контроль	10...15	1	9...15
<b>Усього за семестр</b>			<b>60...100</b>

Білет для іспиту складається з одного теоретичного і двох практичних питань. В першому питанні студент повинен продемонструвати теоретичні знання. У другому питанні – показати навички складання і виконання програми на основі принципів процедурного програмування із застосуванням функцій і файлів. У третьому пункті – продемонструвати знання зі створення і застосування програми з використанням класів і використання графічного інтерфейсу.

Складові білету	Складові оцінки	Бали за одне питання	Сумарна кількість балів
Пункт 1.	дано визначення наведеного поняття	5	20
	наведено приклади	5	
	наведено фрагменти тексту	10	
Пункт 2.	складено алгоритм розрахунку (блок-схема)	10	30
	створено проект консольного застосунку	10	
	отримано результати в консольному вікні	10	
Пункт 3.	складено алгоритм розрахунку (блок-схема)	10	50
	створено проект застосунку з графічним інтерфейсом	10	
	отримано результати у вікні-формі	30	
<b>Ітогова оцінка за іспит</b>			<b>100</b>

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

#### Приклад.

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум теоретичних знань та практичних умінь. Виконати всі лабораторні роботи за індивідуальним варіантом із застосуванням консольної аплікації. Захистити всі теми індивідуальних завдань та модулів. Знати як утворити алгоритм розрахунку у вигляді блок-схеми. Виконати розрахункову роботу хоча б у вигляді консольного застосунку і захистити отримані результати розрахунку.

**Добре (75-89).** Показати знання основних теоретичних питань та практичних умінь. Виконати всі лабораторні роботи за індивідуальним варіантом із застосуванням аплікації з графічним інтерфейсом і використанням класів. Захистити всі теми індивідуальних завдань та модулів на оцінку «добре». Знати як утворити алгоритм розрахунку у вигляді блок-схеми і створювати каркас класу за допомогою діаграми класів. Виконати розрахункову роботу у вигляді консольного застосунку але з використанням класів і інтерфейсів, і захистити отримані результати розрахунку.

**Відмінно (90-100).** Показати тверде і досконале знання всіх теоретичних питань та практичних умінь. Виконати всі лабораторні роботи за індивідуальним варіантом із застосуванням аплікації з графічним інтерфейсом і використанням класів. Захистити всі теми індивідуальних завдань та модулів на оцінку «відмінно». Знати як утворити алгоритм розрахунку у вигляді блок-схеми і створювати каркас класу за допомогою діаграми класів. Вчасно виконати розрахункову роботу у вигляді застосунку з графічним інтерфейсом, з використанням класів і інтерфейсів, і захистити отримані результати розрахунку з оцінкою «відмінно».

### 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. Object oriented programming using C# / Y.O. Skob, V. O. Khalturin. – Laboratory course study guide. – Kharkiv : KhAI, 2020. – 109 p.

2. Основи об'єктно-орієнтованого програмування мовою Visual C# / Ю.О. Скоб, К. П. Коробчинський, М. Л. Угрюмов, О. В. Карташов. – Навч. посібник до лаб. практи. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – 109 с.

3. Основи програмування мовою C++. Вступ до ООП / К. П. Коробчинський, І. В. Москович, Ю.О. Скоб, О. С. Пічугіна. – Навч. посібник до лаб. практи. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2024. – 124 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovy\\_Programuvannya\\_Movoyu\\_C++.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovy_Programuvannya_Movoyu_C++.pdf))

4. Основи програмування мовою Java [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практи. / Ю. О. Скоб, М. Л. Угрюмов, В. О. Халтурін. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авіац. ин-т», 2017. – 108 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob\\_Osnovi\\_Pogramuvannya\\_movoyu\\_java.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob_Osnovi_Pogramuvannya_movoyu_java.pdf))

5. Основи програмування сучасним Фортраном / Ю.О. Скоб, М.Л. Угрюмов, В.О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2016. – 96 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob\\_Osnovi\\_Programuvanna.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob_Osnovi_Programuvanna.pdf))
6. Паралельні та розподілені обчислення / Ю.О. Скоб, В.О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2023. – 116 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Paralelni\\_Ta\\_Rozpodileni\\_Obchyslennya.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Paralelni_Ta_Rozpodileni_Obchyslennya.pdf))
7. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С# / Ю.О. Скоб, М.Л. Угрюмов, К.П. Коробчинський. – Навч. посібник до лаб. робіт. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 108 с.
8. Основи розроблення Web-програм у середовищі Visual Web Developer мовою С# / Ю.О. Скоб, М.Л. Угрюмов, К.П. Коробчинський. – Навч. посібник до лаб. практик. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 150 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovy\\_Rozrobky\\_Web-Prohram\\_V\\_Seredovyshchi\\_Visual\\_Web\\_Developer.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovy_Rozrobky_Web-Prohram_V_Seredovyshchi_Visual_Web_Developer.pdf))
9. Основи програмування Windows мовою С# / Ю.О. Скоб, М.Л. Угрюмов, К.П. Коробчинський. – Навч. посібник до лаб. робіт. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 108 с.
10. Посилання на НМКД на освітньому порталі НТБ університету: [http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/\\_003\\_\\_Obyektno.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_003__Obyektno.pdf)
11. Посилання на курс у системі дистанційного навчання Ментор, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3138>.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова література**

1. Коноваленко І. В., Марущак П. О., Савків В. Б. Програмування мовою С# 7.0 / І. В. Коноваленко, П. О. Марущак, В. Б. Савків. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, 2017. – 300 с.
2. Копей В. Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців : навчальний посібник / В. Б. Копей. – Івано-Франківськ : Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ), 2019. – 272 с.
3. Копей В. Б. Мова програмування VBA для інженерів : навчальний посібник / В. Б. Копей. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 126 с.
4. Ярцев В. П. Організація баз даних та знань : навчальний посібник / В. П. Ярцев. – Київ : Державний університет телекомунікацій, 2018. – 214 с.
5. Ткаченко О.М., Каплун В.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Java / О. М. Ткаченко, В. А. Каплун. – Вінниця : Вінницький національний технічний університет, 2016. – 106 с.
6. Бублик В. В. Об'єктно-орієнтоване програмування : підручник / В. В. Бублик. – К. : ІТкнига, 2015. – 624 с.
7. Великий О. А. Об'єктно-орієнтоване програмування : методичні вказівки до практичних занять / О. А. Великий. – Луцьк : Луцький НТУ, 2014. – 36 с.
8. Кравець П. О. Об'єктно-орієнтоване програмування : навчальний посібник / П. О. Кравець. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 624 с.
9. Грицюк Ю. І., Рак Т. Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++ : навчальний посібник / Ю. І. Грицюк, Т. Є. Рак. – Львів : ЛДУ БЖД, 2011. – 404 с.
10. Антонова А.Р. Об'єктно-орієнтоване програмування : посібник до самостійної роботи та виконання лабораторних робіт / А.Р. Антонова. – Одеса : Одеська Державна Академія Холоду, 2009. – 92 с.
11. Бевз О. М., Папінов В. М., Скидан Ю. А. Проектування програмних засобів управління. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого проектування / О. М. Бевз, В. М. Папінов, Ю. А. Скидан. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 125 с.

### **Допоміжна література**

1. Системи та методи прийняття рішень / О. С. Пічугіна, Ю.О. Скоб, В. О. Халтурін, К. П. Коробчинський. – Навч. посібник до лаб. практи. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2024. – 50 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Sistemi\\_Ta\\_Metodi.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Sistemi_Ta_Metodi.pdf))
2. Скінченні автомати та формальні мови / В. О. Халтурін, Ю.О. Скоб. – Навч. посібник до лаб. практи. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2022. – 41 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skinchenni\\_Avtomaty.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skinchenni_Avtomaty.pdf))
3. Програмування елементів управління ActiveX засобами бібліотеки активних шаблонів ATL : курсовий проект / Ю.О. Скоб, М. Л. Угрюмов, К. П. Коробчинський. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2006. – 108 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Programuvannja\\_Elementiv\\_Upravlinnja\\_Activex\\_Zasobami\\_Biblioteki\\_Aktivnih\\_Shablونiv\\_Atl.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Programuvannja_Elementiv_Upravlinnja_Activex_Zasobami_Biblioteki_Aktivnih_Shablونiv_Atl.pdf))
4. Інформатика : методичні рекомендації до розрахунково-графічної роботи / О. М. Подоляка, Ю.О. Скоб. – Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 86 с. (<http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Informatika.pdf>)
5. Скоб Ю.О. Сучасні технології програмування / Ю.О. Скоб. – Навч. посібник до лаб. практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2006. – 100 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Suchasni\\_Tehnologiyi\\_Programuvannja\\_2006.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Suchasni_Tehnologiyi_Programuvannja_2006.pdf))
6. Теорія програмування / Ю.О. Скоб, О.В. Патокіна, В.О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практикуму. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 73 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Teorija\\_Programuvannja.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Teorija_Programuvannja.pdf))
7. Програмування елементів управління ActiveX засобами бібліотеки активних шаблонів ATL / Ю.О. Скоб, М.Л. Угрюмов, К.П. Коробчинський. – Навч. посібник до кур. проекту. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2006. – 108 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Programuvannja\\_Elementiv\\_Upravlinnja\\_Activex\\_Zasobami\\_Biblioteki\\_Aktivnih\\_Shablонiv\\_Atl.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Programuvannja_Elementiv_Upravlinnja_Activex_Zasobami_Biblioteki_Aktivnih_Shablонiv_Atl.pdf))
8. Основи інформаційних технологій та програмування / Ю.О. Скоб, О. В. Патокіна, В. О. Халтурін. – Навч. посібник до лаб. практи. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2005. – 77 с. ([http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovi\\_Infomacijnih\\_Tehnologij\\_Ta\\_Programuvannja.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Osnovi_Infomacijnih_Tehnologij_Ta_Programuvannja.pdf))
9. Бегун А.В. Алгоритмізація і програмування: об'єктно-орієнтоване програмування / А. В. Бегун. – Київ : КНЕУ, 2005. – 175 с.
10. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Швайко І. Г. та ін.С++. Основи програмування. Теорія та практика : підручник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката, Л. А. Косирева, Ю. Г. Леонов, В. В. Ясинський; за ред. О. Г. Трофименко. – Одеса : Фенікс, 2010. – 544 с.
11. Горбань А. Г. Програмування в Java : курс лекцій / А. Г. Горбань. – Полтава : Полтавський державний технічний університет, 2008. – 310 с.
12. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Швайко І. Г. та ін.С++. Теорія та практика : навчальний посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, І. Г. Швайко, Л. М. Буката, В. А. Шаповаленко, Ю. Г. Леонов, В. В. Ясинський; за ред. О. Г. Трофименко. – Одеса : ВЦ ОНАЗ, 2011. – 587 с.
13. Ткачов В. В., Огеєнко П. Ю., Макітренко Р. В. Комп'ютерні технології та програмування. Том 1. Теоретичні відомості : навчальний посібник / В. В. Ткачов, П. Ю. Огеєнко, Р. В. Макітренко. – Дніпропетровськ : НГУ, 2012. – 173 с.

## 15. Інформаційні ресурси

1. [https://itknyga.com.ua/documents/OOP\\_final.pdf](https://itknyga.com.ua/documents/OOP_final.pdf) – Книга про об'єктно-орієнтоване програмування.
2. <https://infdev.com.ua/docs/designing/oop/> – Об'єктно-орієнтоване програмування - ІТ-компас.
3. <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/4461> – Об'єктно-орієнтовані мови програмування.
4. <https://disted.edu.vn.ua/courses/learn/4461> – Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП).

5. <http://programming.in.ua/> – Українські уроки програмування, веб-дизайну, уроки комп'ютерної графіки.