

Центральноукраїнський національний технічний університет  
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи  
Андрій КИРИЧЕНКО

“25” 08 2025 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Візуальне програмування

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність F7 / 123 Комп'ютерна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)  
освітня програма «Комп'ютерна інженерія»  
(назва освітньої програми)  
факультет механіко-технологічний  
(назва факультету)

2025 – 2026 навчальний рік

Розробники: Мелешко Єлизавета Владиславівна доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, доктор техн. наук, професор

Улічев Олександр Сергійович доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, кандидат технічних наук

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

\_\_\_\_\_  
(підпис)

( Олексій СМІРНОВ )  
(прізвище та ініціали)

Декан факультету механіко-технологічний

\_\_\_\_\_  
(підпис)

( Віталій МАЖАРА )  
(прізвище та ініціали)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 12/F "Інформаційні технології"	Нормативна Дисципліни професійної та практичної підготовки	
	Спеціальності: 123/F7 "Комп'ютерна інженерія"	<b>Рік підготовки:</b>	
3-й		3-й	
Загальна кількість годин – 180	Спеціальності: 123/F7 "Комп'ютерна інженерія"	<b>Семестр</b>	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,6 самостійної роботи студента – 8,28.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		32 год.	4 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		0 год.	0 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		32 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		116 год.	172 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
		30 год.	30 год.
Вид контролю: екзамен			

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 64/116, для заочної форми навчання – 8/172.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Візуальне програмування» призначений для набуття базових навичок програмування на мові C# та розробки застосунків типу Windows Forms у середовищі Visual Studio, а також ігровому рушію Unity.

**Метою викладання дисципліни** «Візуальне програмування» є набуття студентами базових навичок програмування на мовах програмування високого рівня та засвоєння основ знань з застосування засобів візуального програмування для розробки застосунків, а також.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- навчитися розробляти програмне забезпечення на мовах високого рівня;
- здобути знання про абстрактні типи даних та алгоритми роботи з ними;
- навчитися здійснювати алгоритмізацію та програмування інженерних задач;
- здобути та закріпити наступні компетентності (згідно з Освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» Центральноукраїнського національного технічного університету):

### **Соціальні навички (soft-skills):**

- Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Z3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Z7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Z8. Здатність працювати в команді.

### **Фахові (special-skills):**

P2 – Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

P3 – Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

P11. - Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

P13. - Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

P15. - Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

**Програмні результати** вивчення дисципліни (згідно з Освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна інженерія» Центральноукраїнського національного технічного університету):

### **Знання:**

N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

### **Уміння**

N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосунків, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

### **Автономія і відповідальність**

N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

**Передумови для вивчення дисципліни** (структурно-логічна схема підготовки фахівця).

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна викладається на базі знань з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін: «Базові методології та технології програмування», «Алгоритми та структури даних», «Вища математика».

## **3. Програма навчальної дисципліни**

**Тема 1.** Вступ. Основні складові платформи Microsoft .Net Framework. Складові мови C#. Типи даних. Змінні та константи. Арифметичні операції мови C#. Оператори мови C#. Розгалуження. Цикли. Базові конструкції.

**Тема 2.** Робота з масивами у C#. Робота з текстовими даними та з файлами у C#.

**Тема 3.** Windows-форми. Організація інтерфейсу користувача. Елементи управління.

**Тема 4.** Малювання у Windows-формах. Графічні функції у C#.

**Тема 5.** Особливості об'єктно-орієнтованого програмування у C#. Класи. Основні поняття. Методи класу. Конструктори. Типи конструкторів. Ієрархія класів. Обробка виключних ситуацій.

**Тема 6.** Створення застосунку у середовищі Unity. Особливості платформи і її основні компоненти. Створення сцен. Створення та переміщення об'єктів. Програмування у Unity.

**Тема 7.** Створення об'єктів з фізичними властивостями у Unity. Налаштування фізичних властивостей у об'єктів. Анімація. Колайдери. Способи програмування взаємодії між об'єктами сцени.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				Заочна форма навчання			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
л		лаб	Інд\с.р.	л		лаб	Інд\с.р.	
<b>Тема 1.</b> Вступ. Основні складові платформи Microsoft .Net Framework. Складові мови C#. Типи даних. Змінні та константи. Арифметичні операції мови C#. Оператори мови C#. Розгалуження. Цикли. Базові конструкції.	32	6	6	20	25,6	0,5	0,5	24,6
<b>Тема 2.</b> Робота з масивами у C#. Робота з текстовими даними та з файлами у C#.	22	4	4	14	25,6	0,5	0,5	24,6
<b>Тема 3.</b> Windows-форми. Організація інтерфейсу користувача. Елементи управління.	32	6	6	20	26,5	1	1	24,5
<b>Тема 4.</b> Малювання у Windows-формах. Графічні функції у C#.	22	4	4	14	25,2	0,3	0,3	24,6
<b>Тема 5.</b> Особливості об'єктно-орієнтованого програмування у C#. Класи. Основні поняття. Методи класу. Конструктори. Типи конструкторів. Ієрархія класів. Обробка виключних ситуацій.	28	4	4	20	25,6	0,5	0,5	24,6
<b>Тема 6.</b> Створення застосунку у середовищі Unity. Особливості платформи і її основні компоненти. Створення сцен. Створення та переміщення об'єктів. Програмування у Unity.	22	4	4	14	25,6	0,5	0,5	24,6
<b>Тема 7.</b> Створення об'єктів з фізичними властивостями у Unity. Налаштування фізичних властивостей у об'єктів. Анімація. Колайдери. Способи програмування взаємодії між об'єктами сцени.	22	4	4	14	25,9	0,7	0,7	24,5
<b>Усього годин</b>	180	32	32	116	180	4	4	172

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1.</b> Знайомство з візуальним середовищем програмування Microsoft Visual Studio і мовою програмування C#. Робота з масивами у C#.	6
2	<b>Тема 2.</b> Робота з текстовими даними у C#. Робота з файлами у C#.	4
3	<b>Тема 3.</b> Інтерфейс користувача та елементи керування у Visual Studio C#.	6
4	<b>Тема 4.</b> Робота з графікою у Visual Studio C#.	4
5	<b>Тема 5.</b> Особливості ООП та обробка виключних ситуацій у C#.	4
6	<b>Тема 6.</b> Знайомство з ігровим рушієм Unity.	4
7	<b>Тема 7.</b> Сворення об'єктів з фізичними властивостями у середовищі Unity.	4
	Разом	32

## 6. Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Візуальне програмування» окрім лекційних та лабораторних занять, тобто аудиторного навантаження, значна увага приділяється самостійній роботі.

До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач за індивідуальними варіантами.
4. Підготовка до модульних, підсумкового контролю, екзамену (денна та заочна).
5. Виконання індивідуальних завдань для денної форми навчання.
6. Виконання контрольної роботи для заочної форми навчання.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої начитують лекції та проводять лабораторні роботи.

Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

## 6. Завдання до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Порівняльний аналіз існуючих систем візуального програмування	10	24,6
2	Фундаментальні принципи дизайну інтерфейсів користувачів.	14	24,6
3	Критерії якості інтерфейсу користувача	10	24,5
4	Процес проектування інтерфейсу користувача	14	24,6
5	Способи та засоби розробки прототипу інтерфейсу користувача	10	24,6
6	Юзабіліті-тестування інтерфейсу користувача	14	24,6
7	Особливості розробки інтерфейсу користувача для мобільних пристроїв	14	24,5
	Індивідуальні завдання	30	
<b>Всього:</b>		116	172

## 7. Індивідуальні завдання

Для студентів заочної форми навчання передбачено виконання контрольних робіт за індивідуальним варіантом (Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Візуальне програмування» для заочної форми навчання).

Метою виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання є оволодіння практичними навиками розв'язання завдань. Приблизний обсяг контрольної роботи – 10 сторінок.

Для студентів очної форми навчання передбачено виконання рефератів, доповідей, участь у студентських конференціях та семінарах, публікація тез доповідей та наукових статей.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка комп'ютерної гри з використанням мови програмування C# та ігрового рушія Unity	10
2	Розробка графічного інтерфейсу користувача для певного програмного забезпечення	10
3	Розробка програмного забезпечення для інтерактивного навчання в ігровій формі	10
	Разом	30

## **8. Методи навчання**

Використання сучасних інформаційних технологій, лекції, лабораторні роботи, консультації, самостійна робота, індивідуальні завдання, реферати, доповіді, презентації, розвиток критичного мислення, дискусії.

Провідна форма навчання – лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

## **9. Методи контролю**

Експрес-опитування, письмові контрольні завдання, поточний контроль у формі тестування, рубіжний контроль, оцінювання лабораторних робіт, рефератів, доповідей, презентацій, індивідуальних завдань, самостійної роботи, підсумковий контроль.

Рубіжний контроль є однією з форм підготовки до екзамену та проводиться 2 рази на семестр. Він здійснюється під час проведення аудиторних занять.

Форма проведення рубіжного контролю – тестові завдання і/або письмова контрольна робота. Для проведення рубіжного контролю розробляються індивідуальні варіанти контрольних завдань, виходячи із структури навчального матеріалу. Кожне завдання охоплює весь навчальний матеріал, розглянутий перед рубіжним контролем.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання його на завершальних етапах. Підсумковий контроль включає екзамен.

## **10. Розподіл балів, які отримують студенти**

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Візуальне програмування» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи (засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи, виконання лабораторних робіт та індивідуальних завдань) та екзамену. Навчальна робота може бути оцінена максимум у 60 балів, і на екзамені студент може добрати максимум 40 балів.

## Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Візуальне програмування»

Поточний контроль та самостійна робота														Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1															
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7			
Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР	Л	ЛР		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	4	6	40	100

Примітка: Т1, Т2,...,Т7 – тема, Л – теоретичні (лекційні) заняття, ЛР – лабораторні роботи

Деталізація складу бальної оцінки за вид діяльності.

На лекції студент отримує 2 бали за активну участь (див. таблиця вище). Додаткові бали +1 бал за ініціативність, правильну відповідь чи доповнення на лекції +1 бал за влучне, відповідне контексту, питання. Під час лекції студент може отримати максимум 2 додаткових бали.

На лабораторній роботі:

2 бали за вчасне правильне (відповідно до завдання) виконання завдання ЛР;

1 бал за наявність схем, діаграм, ілюстративного матеріалу в звіті ЛР;

1 бал за наявність коментарів в програмному коді завдання.

ЛР6 та ЛР7 мають вищу складність завдань, тому за правильне та вчасне виконання, за ці роботи, студент отримує 4 бали. З урахуванням додаткових балів за коментарі в коді та схеми, за ЛР6 та ЛР7 студент може отримати максимально по 6 балів.

### Розподіл балів, які отримують студенти на екзамені з дисципліни «Візуальне програмування»

Студенти здають екзамен в письмово у формі тестування. Білет містить два теоретичних питання (по 10 балів) та практичне завдання – 20 балів.

Перелік питань на іспит представлено нижче:

#### Теоретичні питання

1. Основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування в С#
2. Структура програми на С#
3. Типи даних у С# (значимі та посилальні)
4. Класи та об'єкти: визначення та використання
5. Інкапсуляція, наслідування, поліморфізм у С#
6. Робота з властивостями (properties)
7. Події та делегати в С#
8. Обробка винятків (try-catch-finally)
9. Колекції в С# (List, Dictionary тощо)
10. Основи роботи з файлами в С#
11. Архітектура Windows Forms
12. Життєвий цикл форми
13. Основні елементи керування (Button, TextBox, Label)
14. Обробка подій у WinForms

15. Розміщення елементів (Layout, Dock, Anchor)
16. Робота з меню (MenuStrip, ContextMenu)
17. Діалогові вікна (OpenFileDialog, SaveFileDialog)
18. Взаємодія між формами
19. Валідація введених даних
20. Робота з графікою (GDI+)
21. Таймери у WinForms
22. Багатопоточність у WinForms (Invoke, BackgroundWorker)
23. Робота з базами даних у WinForms
24. DataGridView: використання та налаштування
25. Створення простого CRUD-додатку
26. Основні принципи SOLID
27. Патерн MVC / MVP у настільних додатках
28. Розділення логіки та UI
29. Dependency Injection у C#
30. Тестування WinForms-додатків
31. Архітектура рушія Unity
32. Інтерфейс Unity Editor
33. GameObject та компоненти
34. Transform: позиція, обертання, масштаб
35. Сцени в Unity. Префаби (Prefabs)
36. Скрипти на C# в Unity
37. Життєвий цикл MonoBehaviour (Start, Update, FixedUpdate)
38. Введення користувача (Input System)
39. Камери та їх налаштування
40. Основи фізичного рушія Unity
41. Колайдери та тригери
42. Rigidbody: властивості та використання
43. Обробка зіткнень (OnCollision, OnTrigger)
44. Анімації в Unity
45. Етапи створення 2D/3D гри в Unity
46. UI в Unity (Canvas, Button, Text)
47. Збереження даних у грі
48. Побудова та публікація проєкту (Build)
49. Обмін даними між формами
50. Валідація введених даних

### **Практичні завдання**

1. Калькулятор: Реалізувати базовий калькулятор (4 операції) з використанням Button і TextBox.
2. Валідація введення: Створити форму з перевіркою правильності введення (email, число, порожні поля).
3. Робота з файлами: Реалізувати текстовий редактор із відкриттям та збереженням файлів.
4. Меню додатку: Додати MenuStrip із пунктами "Файл", "Редагувати", "Довідка".
5. Робота з кількома формами: Реалізувати відкриття додаткового вікна та передачу даних між формами.
6. CRUD-додаток: Створити простий менеджер контактів (додавання, редагування, видалення).
7. DataGridView: Вивести список даних у таблицю з можливістю сортування.
8. Фільтрація даних: Реалізувати пошук/фільтр у таблиці (наприклад, по імені).

9. Таймер: Створити секундомір або таймер з кнопками старт/стоп.
10. Графіка (GDI+): Намалювати прості фігури (лінії, кола) у вікні.
11. Багатопоточність: Реалізувати довгу операцію (наприклад, завантаження файлу) з індикатором прогресу.
12. Підключення до БД: Створити додаток для роботи з базою даних (SQLite або SQL Server).
13. Рефакторинг під MVP: Переробити один із WinForms-додатків, розділивши логіку та UI.
14. Впровадження Dependency Injection: Додати DI-контейнер у WinForms-проект.
15. Тестування логіки: Написати модульні тести для бізнес-логіки додатку.
16. Простий проект у Unity: Створити сцену з об'єктом, який рухається за допомогою клавіатури.
17. Рух об'єкта: Реалізувати керування персонажем (WASD або стрілки).
18. Зіткнення (Collision): Додати колайдери та обробку зіткнень між об'єктами.
19. Фізика (Rigidbody): Реалізувати падіння об'єкта під дією гравітації.
20. Збір предметів: Створити систему збору об'єктів (coins) із підрахунком балів.
21. UI в Unity: Додати Canvas з текстом рахунку та кнопкою.
22. Префаби: Створити prefab та генерувати об'єкти на сцені.
23. Анімація: Додати анімацію руху персонажа.
24. Збереження даних: Реалізувати збереження результатів гри (PlayerPrefs).
25. Міні-гра: Розробити елемент простої гри (наприклад: "уникання перешкод" або "збір монет") з меню та завершенням гри.

## 11. Шкала оцінювання знань

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всіма видами навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінки іспиту:

**оцінку «відмінно» (90-100 балів, A) заслуговує студент, який:**

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

**оцінку «добре» (82-89 балів, В)** – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

**оцінку «добре» (74-81 бал, С)** заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

**оцінку «задовільно» (64-73 бали, D)** – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

**оцінку «задовільно» (60-63 бали, E)** – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

**оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX)** – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

**оцінку «незадовільно» (35 балів, F)** – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

**При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру**

## **12. Методичне забезпечення**

1. Мелешко Є.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з предмету «Візуальне програмування» // електронний ресурс (локальна комп'ютерна мережа кафедри та дистанційна система навчання університету на moodle.kntu.kr.ua для зареєстрованих користувачів) – Кропивницький: ЦНТУ 2022.

2. Мелешко Є.В. Конспект лекцій з предмету «Візуальне програмування» // електронний ресурс (локальна комп'ютерна мережа кафедри та дистанційна система навчання університету на moodle.kntu.kr.ua для зареєстрованих користувачів) – Кропивницький: ЦНТУ 2022.

3. Мелешко Є.В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Візуальне програмування» для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 12 с.

4. Мелешко Є.В. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Візуальне програмування» студентами заочної форми спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 10 с.

5. Візуальне програмування. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія" / Укл.: Є.В. Мелешко – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 92 с.

## **13. Рекомендована література**

6. Albahari J. C# 10 in a Nutshell: The Definitive Reference 1st Edition. – O'Reilly Media, 2022. – 1058 p.

7. Skeet J. C# in Depth: Fourth Edition 4th Edition. – Manning, 2019. – 528 p.

8. Griffiths I. Programming C# 10: Build Cloud, Web, and Desktop Applications 1st Edition. – O'Reilly Media, 2022. – 833 p.

9. Ferrone H. Learning C# by Developing Games with Unity 2021: Kickstart your C# programming and Unity journey by building 3D games from scratch, 6th Edition 6th ed. Edition. – Packt Publishing, 2021. – 428 p.

10. Buttfield-Addison P., Manning J., Nugent T. Unity Game Development Cookbook: Essentials for Every Game 1st Edition. – O'Reilly Media, 2019. – 408 p.

11. Knuth D. The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms, 3rd Edition 3rd Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 672 p.

12. Knuth D. The Art of Computer Programming: Vol. 3: Sorting and Searching 2nd Edition, Kindle Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 800 p.
13. Knuth D. Art of Computer Programming, Vol. 2: Seminumerical Algorithms 3rd Edition, Kindle Edition. – Addison-Wesley Professional, 2019. – 672 p.
14. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. Introduction to Algorithms, 3rd Edition (The MIT Press) 3rd Edition – The MIT Press, 2019. – 1292 p.
15. Jain H. Data Structures & Algorithms In Go. – Hemant Jain, 2022. – 584 с.
16. Rocca La M. Advanced Algorithms and Data Structures. – Manning, 2021. – 768 p.
17. Stellman A., Greene J. Head First C#: A Learner's Guide to Real-World Programming with C# and .NET Core 4th Edition. – O'Reilly Media, 2021. – 800 p.
18. Baidachnyi S. Developing Windows 10 Applications with C# Kindle Edition, 2016, 521 p.
19. <https://www.codeproject.com/> – колективний блог з новинами та навчальними статтями про інформаційні технології та програмування.
20. <http://stackoverflow.com/> – система питань і відповідей для професійних програмістів та новачків у програмуванні.
21. <https://dou.ua/> – український веб-сайт з елементами колективного блогу, створений для розповсюдження новин, аналітичних статей та свіжої інформації пов'язаної із інформаційними технологіями.
22. <http://www.algomatic.com/> – це платформа для перегляду, обміну і створення візуалізацій алгоритмів.
23. <https://prometheus.org.ua/> – українська платформа безкоштовних онлайн-курсів.
24. <http://moodle.kntu.kr.ua/my/> – Дистанційна освіта ЦНТУ.
25. <https://learn.microsoft.com/uk-ua/dotnet/csharp/> – Документація по C#.

#### **14. Наукові публікації**

26. Meleshko Ye., Yakymenko M., Semenov S. A Method of Detecting Bot Networks Based on Graph Clustering in the Recommendation System of Social Network // CEUR-WS, Vol 2870, Lviv, Ukraine. – 2021. – P. 1249-1261. URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85107217511&origin=resultslist> (ISSN 16130073) (SCOPUS)
27. Pashynskykh V., Meleshko Ye., Yakymenko M., Bashchenko D., Tkachuk R. Research of the possibilities of the C# programming language for creating cybersecurity analysis software in computer networks and computer-integrated systems // Advanced Information Systems, 6(2), 48-56. URL: <http://ais.khpi.edu.ua/article/view/260763> (Фахове видання категорії Б)
28. Міхав В.В., Мелешко Є.В., Якименко М.С., Бащенко Д.В. Методи зберігання даних рекомендаційної системи на основі зв'язних списків // Системи управління, навігації та зв'язку – Полтава: ПНТУ, 2021. – Т. 4(66). – С. 59-62. – doi: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.4.059>. (Фахове видання категорії Б)
29. Міхав В.В. Мелешко Є.В., Шимко С.В. Методи та структури даних для реалізації бази даних рекомендаційної системи соціальної мережі //

Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. – Кропивницький: ЦНТУ. – Вип. 4(35) – 2021. – С. 8-16. URL: [http://mariea.kntu.kr.ua/archive/35/35\\_Mikhav.html](http://mariea.kntu.kr.ua/archive/35/35_Mikhav.html) (ISSN 2664-262X(Print)) (Фахове видання категорії Б)

30. Мелешко Є.В., Бакін Д.С. Метод секторної растеризації для зображення на відеопристрої з механічною розгорткою // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки : зб. наук. пр. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - Вип. 3 (34). - С. 182-193. (фахове видання) URL: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/10452>