

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету інформаційних технологій

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО  
Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

29 серпня 2025 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Об'єктно-орієнтовані технології програмування

**Призначення робочої програми** – Для освітніх програм різних спеціальностей

**Рівень вищої освіти** – Перший (бакалаврський)

**Обсяг дисципліни** – 8 кредитів ЄКТС

**Мова навчання** – Українська

**Статус дисципліни** – Вибіркова

**Факультет** – Інформаційних технологій

**Кафедра** – Кібербезпеки

| Форма здобуття освіти | Загальний обсяг |        | Кількість годин   |        |                    |                   |                     |                               | Форма семестрового контролю |
|-----------------------|-----------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                       |                 |        | Аудиторні заняття |        |                    |                   |                     | Самостійна робота, у т.ч. ІРС | Залік                       |
|                       | Кредити ЄКТС    | Години | Разом             | Лекції | Лабораторні роботи | Практичні заняття | Семінарські заняття |                               |                             |
| Д                     | 8               | 240    | 82                | 16     | 32                 | 34                | -                   | 158                           | +                           |
| Разом ДФН             | 8               | 240    | 82                | 16     | 32                 | 34                | -                   | 158                           | 1                           |

Примітка: \*Вибіркову навчальну дисципліну, яку кафедра рекомендує для певного рівня вищої освіти / спеціальності, мають право вибирати здобувачі інших рівнів та спеціальностей університету

Робоча програма складена

Підпис

канд. техн. наук, доцент  
Науковий ступінь, учене звання

Володимир ДЖУЛІЙ  
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Схвалена на засіданні кафедри

Кібербезпеки

Протокол від 29.08.2025 № 1 .

Зав. кафедри

Підпис

Юрій КЛЬОЦ

### 3. Пояснювальна записка

Дисципліна "Об'єктно-орієнтовані технології програмування" відноситься до циклу вибіркових дисциплін та сприяє поглибленню фахових умінь зі створення ефективних мобільних застосунків, засвоєнню сучасних технологій і підходів у сфері кібербезпеки та захисту інформації, а також набуттю практичних навичок програмування, тестування та оптимізації програмного коду. Опанування дисципліни формує готовність до подальшої професійної спеціалізації, розвиває мовну підготовку через роботу з технічною документацією, інтерфейсами та стандартами. У процесі навчання здобувачі набувають важливих соціальних навичок (soft skills): уміння комунікувати, працювати в команді, проявляти ініціативу, брати відповідальність і приймати рішення в умовах реальних проєктних завдань. є етапом підготовки до самостійної практичної діяльності з розробки і експлуатації безпечних програмних додатків.

**Мета дисципліни:** формування базових професійних компетенцій з розробки програмного забезпечення мовою програмування високого рівня та оволодіння студентами основними принципами і методами об'єктно-орієнтованого програмування, які в подальшому можуть сприяти їх успішному застосуванню в професійній діяльності. Завдання, вирішення яких забезпечує досягнення мети: знання сучасних технологій програмування (об'єктно-орієнтоване, подійне-керування); освоєння принципів проектування алгоритмів завдань; знання технології розробки алгоритмів і програм; знання методів налагодження і тестування програм; знання методів розв'язання задач на ЕОМ в різних режимах; вміння забезпечити захист програмного забезпечення від копіювання та розповсюдження; вміння забезпечити цілісність та конфіденційність інформації при передачі по мережі; вміння ставити завдання і розробляти алгоритм її вирішення; вміння розробляти основні програмні документи; вміння використовувати прикладні системи програмування; володіння навичками розробки та налагодження програм на одній з об'єктно-орієнтованих мов програмування; формування наукового світогляду майбутнього фахівця.

**Предмет дисципліни.** Основи програмування мовою C# на прикладі компілятора Microsoft ©Visual Studio©. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології, сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій у природничій і загально-професійній галузях інформаційної та/або кібербезпеки.

**Завдання дисципліни.** Показати студентам сучасний стан методів, технологій розробки і проектування безпечного програмного забезпечення в середовищі електронно-обчислювальних систем і мереж мовою C#. Навчити застосовувати принципи об'єктно-орієнтованого та подійно-керуваного програмування на прикладі компілятора Microsoft ©Visual Studio©. Забезпечити набуття компетентностей та досягнення результатів навчання.

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни студент повинен: застосовувати знання у практичних ситуаціях, адаптуватися в умовах частої зміни технологій професійної діяльності; вміти самостійно опановувати нові методи та технології розробки інформаційних систем; використовувати прикладні системи програмування, розробляти складні програмні комплекси з функціями захисту даних із застосуванням мови C#; визначати функціональні вимоги до розроблюваної програми, розробляти набори тестових даних та давати оцінку результативності якості прийнятих рішень; застосовувати методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності, вирішувати задачі захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах, з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації; використовувати програмні та програмно-апаратні комплекси засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

#### 4. Структура залікових кредитів дисципліни

| Назва розділу (теми)                                                                            | Кількість годин, відведених на: |             |           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------|------------|
|                                                                                                 | лекції                          | лабораторні | практичні | СРС        |
| Тема1. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування. Платформа .NET і її застосування для ООП. | 4                               | 4           | 6         | 24         |
| Тема 2. Основні поняття мови програмування C#. Типізація в.NET                                  | 4                               | 6           | 4         | 20         |
| Тема 3. Концепція інкапсуляції і її реалізація в мові C#.                                       | 2                               | 8           | 6         | 30         |
| Тема 4. Концепція наслідування і її реалізація в мові C#.                                       | 2                               | 6           | 6         | 34         |
| Тема5. Концепція поліморфізму і її реалізація в мові C#                                         | 2                               | 4           | 4         | 20         |
| Тема 6. Подійно-кероване програмування в.NET. Файли.                                            | 2                               | 4           | 8         | 30         |
| <b>Разом за семестр:</b>                                                                        | <b>16</b>                       | <b>32</b>   | <b>34</b> | <b>158</b> |

#### 5. Програма навчальної дисципліни

##### 5.1 Зміст лекційного курсу

| Номер лекції | Перелік тем лекцій, їх анотації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кількість годин |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|              | <i>Тема1. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування. Платформа .NET і її застосування для ООП. Основні поняття ООП</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4               |
| 1            | <b>Об'єктно-орієнтований підхід до програмування.</b> Платформа .NET і її застосування для ООП. Сучасні підходи до програмування. Особливості декларативного підходу. Особливості імперативного підходу. Особливості функціонального підходу. Об'єктно-орієнтований підхід до програмування. Абстракція, інкапсуляція, спадкування й поліморфізм. Переваги й недоліки ООП. .NET як концепція. .NET як обчислювальна модель. .NET як технологічна платформа. .NET як інструментальний засіб. Common Language Runtime і .NET Framework.<br>Літ.: [4] с. 31-147, с.257-323; [6] с. 47 – 193                                                                                                                                                                                                                     | 2               |
| 2            | <b>Об'єктно-орієнтований підхід до програмування (продовження).</b> Система типів Common Type System в.NET. Веб-сервіси в.NET. Компонентне програмування в.NET. Порівняння компонентного програмування з ООП. Переваги й недоліки .NET. Основні поняття мови програмування C#. Типізація в.NET. Еволюція мови програмування C#. Місце C# у сімействі мов програмування. Зіставлення мови C# з іншими мовами ООП (C++ і Java). Основні можливості мови програмування C#. Структура програми мовою C#. Синтаксис основних конструкцій мови C#. Переваги й недоліки мови C#. Основні поняття мови програмування C#. Неформальне й формальне визначення типів. Переваги теорій з типами. Класифікація систем типізації. Система типів (Common Type System, CTS) в.NET.<br>Літ.: [4] с. 141-169; [6] с. 193 – 280 | 2               |
|              | <i>Тема 2. Основні поняття мови програмування C#. Типізація в.NET</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4               |
| 3            | <b>Основні поняття мови програмування C#.</b> Базисні типи мови C# і їх відображення в CTS. Типи-Значення й посилальні типи; механізм (un)boxing. Простору імен. Перетворення типів в.NET [2-4]<br>Робота з рядками. Рядки і клас System.String. Основні методи рядків. Форматування і інтерполяція рядків Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 97 – 280                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2               |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4                        | <b>Основні поняття ООП.</b> Операції введення-виведення Інтуїтивні визначення об'єктів, класів і методів. Співвідношення понять об'єкта й класу. Концептуальна модель для класів і об'єктів. Концепція інкапсуляції і її реалізація в мові С#. Поняття інкапсуляції в computer science. Інкапсуляція в ООП. Приклади інкапсуляції в мові С# (опис і застосування). Види областей видимості об'єктів. Рекомендації з розмежування областей видимості. Переваги інкапсуляції. Літ.: [4] с. 155-208; [6] с. 341 – 452                              | 2         |
|                          | <i>Тема 3. Концепція інкапсуляції і її реалізація в мові С#.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>2</b>  |
| 5                        | <b>Типи значень і посилальні типи</b> Копіювання значень Посилальні типи всередині типів значень Об'єкти класів як параметри методів.<br>Константи і поля для читання Властивості і інкапсуляція Автоматичні властивості Ієрархія класів в.NET. Відображення класів .NET у типи мов SML і С#.<br>Літ.: [4] с. 349-375; [6] с. 193 – 417                                                                                                                                                                                                         | 2         |
|                          | <i>Тема 4. Концепція наслідування і її реалізація в мові С#.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>2</b>  |
| 6                        | <b>Наслідування. Конструктори в похідних класах.</b> Перевизначення віртуальних методів. Заборона перевизначення методів. Приховування методів. Раннє і пізнє зв'язування. Абстрактні класи Абстрактні члени класів. Клас System.Object і його методи. Перетворення типів. Узагальнення. Обмеження універсальних типів. Використання декількох універсальних параметрів. Обмеження методів. Наслідування. Узагальнених типів. Значення null і Nullable-типи. Перетворення типів Nullable Літ.: [4] с. 403 – 429, с. 519 - 541; [6] с. 738 – 836 | 2         |
|                          | <i>Тема5. Концепція поліморфізму і її реалізація в мові С#</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>  |
| 7                        | <b>Делегати, події.</b> Визначення делегатів. Делегати як параметри методів. Застосування делегатів. Функціонал методів зворотного виклику. Події. Методи моделювання подій. Фрейми й функції як моделі подій. Літ.: [4] с. 501 - 591; [6] с. 738 – 836                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2         |
|                          | <i>Тема 6. Подійно-кероване програмування в.NET. Файли</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>2</b>  |
| 8                        | <b>Робота з файлами.</b> Класи File і FileInfo. Читання і запис файлу. клас FileStream. Довільний доступ до файлів. Закриття потоку. Літ.: [4] с. 501 - 591; [6] с. 738 – 836                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2         |
| <b>Разом за семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>16</b> |

## 5.2 Зміст практичних занять

| № п/п                    | Тема практичного заняття                                                                                                                                                                                                                                                              | Кільк. годин |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                        | <b>Масиви. Типи. Рядки.</b> Метод Main() і аргументи командного рядка. Масиви. Типи. Рядки. Оператори та вирази в C#. Вивчення основних операцій з файлами мови C#<br>Літ.: [4] с. 31-147, с.257-323; [6] с. 47 – 193                                                                 | 2            |
| 2                        | <b>Класи та структури.</b> Об'єкти. Екземпляри структури, класу. Ідентифікація об'єктів і рівність значень. Члени. Статичні члени. Літ.: [4] с. 349-403; [6] с. 97 – 193                                                                                                              | 2            |
| 3                        | <b>Передача за посиланням та передача за значенням.</b> Конструктори. Конструктори екземплярів. Закриті конструктори. Статичні конструктори. Створення конструктора копії. Деструктори. Літ.: [4] с. 141-169; [6] с. 193 – 280                                                        | 2            |
| 4                        | <b>Наслідування класів.</b> Абстрактні та віртуальні методи. Інтерфейси. Поліморфізм в C#. Доступ до віртуальних членів базового класу з похідних класів<br>Літ.: [4] с. 375-429; [6] с. 193 – 280                                                                                    | 2            |
| 5                        | <b>Індексатори. Делегати.</b> Анонімні методи. Делегати з іменованими методами. Перевантаження операторів. Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 97 – 280                                                                                                                                      | 2            |
| 6                        | <b>Універсальні типи.</b> Універсальні типи під час виконання. Універсальні делегати. System.Collections.Generic - простір імен. IList<T> - інтерфейс.<br>Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 193 – 280                                                                                      | 2            |
| 7                        | <b>Лямбда-вирази. Ітератори.</b> Лямбди операторів. Область дії змінної в лямбда-виразах. Анонімні методи. Ітератори. Виключні ситуації.<br>Літ.: [4] с. 155-208; [6] с. 341 – 452                                                                                                    | 2            |
| 8                        | <b>Обробка подій.</b> Робота з формами та компонентами (Windows Form Application)<br>Літ.: [4] с. 225-245; [6] с. 836 – 937                                                                                                                                                           | 2            |
| 9                        | <b>Обробка подій з використанням графіки.</b> Робота з формами та компонентами з використанням графіки (Windows Form Application)<br>Літ.: [4] с. 247-257; [6] с. 341 – 379                                                                                                           | 2            |
| 10                       | <b>Перевизначення віртуальних методів.</b> Перевизначення віртуальних методів в узагальненому класі Коваріантність і контраваріантність делегатів.<br>Літ.: [4] с. 375-403; [6] с. 379 – 452                                                                                          | 2            |
| 11                       | <b>Коваріантність і контраваріантність.</b> Коваріантність і контраваріантність в узагальненнях. Використання коваріантності і контраваріантності інтерфейсів<br>Літ.: [4] с. 349-375; [6] с. 193 – 417                                                                               | 2            |
| 12                       | <b>Двох'язний список.</b> Двох'язний список LinkedList <T>. Черга Queue <T>. Колекція Stack<T>. Колекція Dictionary<T, V>. Ініціалізація словників. Клас ObservableCollection. Літ.: [4] с. 17-108; [6] с. 341 – 379                                                                  | 2            |
| 13                       | <b>Робота з дисками.</b> Робота з файловою системою. Клас DriveInfo. Робота з каталогами. Клас Directory і DirectoryInfo.<br>Літ.: [4] с. 403 – 429, с.519 - 541; [6] с. 738 – 836                                                                                                    | 2            |
| 14                       | <b>Робота з файлами – загальні прийоми.</b> Класи File і FileInfo. Читання і запис файлу. Клас FileStream. Літ.: [4] с. 519 - 541; [6] с. 738 – 836                                                                                                                                   | 2            |
| 15                       | <b>Робота з текстовими і бінарними файлами. Створення та читання стислих файлів.</b> Читання та запис текстових файлів. StreamReader і StreamWriter. Робота з бінарними файлами. BinaryWriter и BinaryReader. GZipStream і DeflateStream.<br>Літ.: [4] с. 501 - 591; [6] с. 738 – 836 | 2            |
| 16                       | <b>Серіалізація</b> Введення в серіалізацію об'єктів. Бінарна серіалізація. BinaryFormatter. Серіалізація в XML. XmlSerializer.<br>Літ.: [4] с. 501 - 591; [6] с. 738 – 836                                                                                                           | 4            |
| <b>Разом за семестр:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>34</b>    |

### 5.3 Зміст лабораторних занять

| № п/п             | Тема лабораторного заняття                                                                                                                                         | Кільк. годин |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                 | Класи та об'єкти, інкапсуляція, наслідування<br>Літ.: [4] с. 349-403; [6] с. 97 – 193                                                                              | 4            |
| 2                 | Поліморфізм. Механізми реалізації поліморфізму C#. Використання інтерфейсів Літ.: [4] с. 375-429; [6] с. 193 – 280                                                 | 4            |
| 3                 | Робота з файлами. Основні принципи та прийоми розробки додатків, які використовують файли для зберігання даних.<br>Літ.: [4] с. 31-147, с.257-323; [6] с. 47 – 193 | 4            |
| 4                 | Розширені можливості програмування на C#. Інтерфейси та делегати.<br>Літ.: [4] с. 429-453; [6] с. 97 – 280                                                         | 4            |
| 5                 | Подійно-орієнтоване програмування. Механізми обробки подій та виняткові ситуації.<br>Літ.: [4] с. 225-245; [6] с. 836 – 937                                        | 4            |
| 6                 | Абстрагування та інкапсуляції на прикладі створення класу роботи з раціональними числами. Метод узагальнення<br>Літ.: [4] с. 375-429; [6] с. 193 – 280             | 4            |
| 7                 | Класи – колекції Використання словників для створення телефонної книги Літ.: [4] с. 17-108; [6] с. 341 – 379                                                       | 4            |
| 8                 | Класи – колекції Мова запитів LINQ на прикладі програми «Магазин» Літ.: [4] с. 17-108; [6] с. 341 – 379                                                            | 4            |
| Разом за семестр: |                                                                                                                                                                    | 32           |

### 5.4 Зміст самостійної (у т.ч. індивідуальної) роботи здобувача вищої освіти

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування. До послуг студентів сторінка кафедри у Модульному середовищі для навчання, де розміщені Робоча програма дисципліни та необхідні матеріали з її навчально-методичного забезпечення та контролю результатів навчання.

| Номер тижня | Вид самостійної роботи                                                                 | Кількість годин |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР1 та ПЗ1. Підготовка до захисту ЛР1. | 4               |
| 2           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ2. Підготовка до захисту ЛР1.        | 6               |
| 3           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР2 та ПЗ3.                            | 4               |
| 4           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ4. Підготовка до захисту ЛР2.        | 10              |
| 5           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР3 та ПЗ5.                            | 10              |
| 6           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ6. Підготовка до захисту ЛР3.        | 12              |
| 7           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР4 та ПЗ7.                            | 12              |
| 8           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ8. Підготовка до захисту ЛР4         | 10              |
| 9           | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР5 та ПЗ9.                            | 10              |
| 10          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ10. Підготовка до захисту ЛР5.       | 10              |
| 11          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР6 та ПЗ11.                           | 10              |
| 12          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ12. Підготовка до захисту ЛР6        | 10              |
| 13          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР7 та ПЗ13.                           | 10              |
| 14          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ14. Підготовка до захисту ЛР7.       | 10              |
| 15          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ЛР8 та ПЗ15.                           | 10              |
| 16          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ16. Підготовка до захисту ЛР8.       | 10              |
| 17          | Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до ПЗ16 та тестування.                    | 10              |
| Разом:      |                                                                                        | 158             |

**Примітки:** ЛР – лабораторна робота, ПЗ – практичне заняття.

На самостійне опрацювання студентів виносяться визначені у методичних рекомендаціях до практичних та лабораторних занять та самостійної роботи питання з кожної теми.

## 6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

## 7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій);
- тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми;
- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який **має** академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

## 8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять)), активно працювати на занятті, брати участь у дискусіях щодо прийнятих рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне / практичне заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час практичних занять, тестування.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формуванню компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

## 9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє

йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

**Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**

| Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей | Узагальнений зміст критерія оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Відмінно (високий)                                                                     | Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .                         |
| Добре (середній)                                                                       | Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .                                                                                                                                                                                                                              |
| Задовільно (достатній)                                                                 | Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді. |
| Незадовільно (недостатній)                                                             | Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів денної форми здобуття освіти у семестрі**

| Аудиторна робота                                                   |     |     |     |     |     |     |     | Контрольні заходи | Семестровий контроль |
|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|----------------------|
| Лабораторні заняття №:                                             |     |     |     |     |     |     |     | Тестовий контроль | Залік                |
| 1*                                                                 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 1-2, ..., 15-16   |                      |
| Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум) |     |     |     |     |     |     |     |                   |                      |
| 3-5                                                                | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 3-5 | 12-20             | За рейтингом         |
| 24-40                                                              |     |     |     |     |     |     |     | 12-20             | 60-100**             |

**Примітки:** \*За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».



**Оцінювання на практичних заняттях.** Оцінка, яка виставляється за практичне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів на знання теоретичного матеріалу з теми; уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення при розв'язуванні задач; результати самостійних робіт.

При оцінюванні практичного заняття викладач керується узагальненими критеріями, наведеними у таблиці «**Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти**» (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

**Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи.** Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді та знання.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти.

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому *не зараховується* і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

**Оцінювання результатів тестового контролю** Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 12 до 20 балів.

**Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання**

|                                 |          |           |           |           |           |           |
|---------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Кількість правильних відповідей | 0-11     | 12-13     | 14        | 15-16     | 17        | 18-20     |
| Відсоток правильних відповідей  | 0-59     | 60-65     | 66-72     | 73-82     | 83-89     | 90-100    |
| Кількість отриманих балів       | <b>0</b> | <b>12</b> | <b>14</b> | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>20</b> |

На тестування відводиться 30-40 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю.

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами *поточного* контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка «*зараховано*», а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

**Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

| Оцінка ЄКТС | Рейтингова шкала балів | Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни) |                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                        | Залік                                                                                                                     | Іспит/диференційований залік                                                                                                                                                                                                  |
| A           | 90-100                 | Зараховано                                                                                                                | <i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом |
| B           | 83-89                  |                                                                                                                           | <i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом                  |
| C           | 73-82                  |                                                                                                                           | <i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни                                                        |
| D           | 66-72                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| E           | 60-65                  |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
| FX          | 40-59                  | Незараховано                                                                                                              | <i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом         |
| F           | 0-39                   |                                                                                                                           | <i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні                                                                                                                                                                       |

## 10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Загальні відомості про програми на C#. Структура проєктів в C#.
2. Елементи мови. Службові слова. Імена. Коментарі.
3. Розміщення даних у пам'яті. Тип даних. Адресний вираз.
4. Функції. Область існування імені. Область видимості та простору імен.
5. Типи. Базові стандартні типи. Константи. Змінні.
6. Операції C#. Арифметичні операції. Операції присвоєння. Операції відношення та еквівалентності. Логічні операції.
7. Операції адресації та непрямой адресації.
8. Пріоритет і асоціативність операцій. Перегрузка операцій.
9. Масиви у C#. Операції з масивами. Правила роботи з масивами.
10. Структури та об'єднання. Структури в стилі C#.
11. Об'єднання. Об'єднання, що не мають імені. Доступ до членів-даних структури, об'єднання.
12. Екземпляри структури, об'єднання. Масиви структур.
13. Вказівники, зсилки та функції в C#.
14. Локальний та динамічний розподіл пам'яті.
15. Оператори new и delete. Динамічне розміщення об'єктів та вказівників.
16. Правила роботи з вказівниками. Розмінування вказівників.
17. Оператори new[], оператори delete[].
18. Функції в C#. Передача аргументів та повернення результату.
19. Застосування при передачі параметрів специфікації const. Параметри зі значеннями по умовчання.
20. Перегрузка функцій. Приведення типів.
21. Функції-члени класу. Передача у функції змінного числа параметрів.
22. Вбудовані функції inline.
23. Шаблони функцій.
24. Область видимості функцій. Правила, що визначають область видимості.
25. Функція main(). Аргументи функції main. Аргументи командного рядка.
26. Основні поняття ООП. Інкапсуляція, поліморфізм, наслідування і засоби їх реалізації.
27. Об'єкт, властивості, методи, події.
28. Класи. Визначення класу. Ідентифікатори класу. Тіло класу.
29. Приховування інформації. Ієрархії класів та наслідування.
30. Інкапсуляція. Керування доступом до класу. Приватні, загальнодоступні, захищені.
31. Класи пам'яті для об'єктів класів. Область видимості класу. Порожні класи.
32. Вкладені класи. Правила доступу для вкладених класів.
33. Екземпляри класу. Використання членів даних. Статичні члени-данні.
34. Об'єкти класу як члени даних. Вказівники як члени даних.
35. Використання функцій-членів. Прості, статичні функції члени.
36. Конструктори. Деструктори.
37. Дружні функції. Властивості дружніх функцій.
38. Шаблони класів. Вкладені шаблонні класи.
39. Наслідування. Обмеження наслідування. в C#. Просте наслідування.
40. Специфікатори доступу базових класів. Класи для наслідування. Аргументи передані в базовий клас. Порядок виклику конструкторів. Порядок виклику деструкторів.
41. Перетворення типів у похідних класах. Дозвіл області видимості.
42. Множинне наслідування. Оголошення класу з декількома базовими класами. Виклик конструкторів базових класів.
43. Використання віртуальних базових класів. Використання віртуальних і невіртуальних базових класів разом.
44. Використання перетворення типів. Правила виклику функцій базових класів.
45. Використання дозволу видимості при множинному наслідуванні.
46. Поліморфізм. Раннє та пізнє зв'язування. Віртуальні функції. Перевизначення функцій.
47. Абстрактні класи. Обмеження віртуальних функцій. Віртуальні оператори.
48. Поліморфізм при простому наслідуванні. Поліморфізм при множинному наслідуванні.
49. Виклик поліморфних функцій базового класу. Віртуальні функції та ієрархії класифікацій. Виклик віртуальних функцій у конструкторах.
50. Потік C#. Потоки як узагальнені фільтри. Стандартний потоковий ввід-вивід класів користувача.
51. Потоки і файловий ввід-вивід. Використання текстових файлів для введення. Вивід текстових файлів.
52. Обробка подій. Об'єктно-орієнтована програма, яка керована подіями. Методи опрацювання подій.
53. Шаблони функцій і класів. Основні властивості шаблонів класів. Компонентні функції параметризованих класів.
54. Стандартна бібліотека шаблонів. Класи-контейнери. Асоціативні контейнери.

## 11. Навчально-методичне забезпечення

Освітній процес з дисципліни «Об'єктно-орієнтовані технології програмування» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою, розміщеною в електронному варіанті в модульному середовищі.

## **12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)**

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проєктор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Visual Studio 2022, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

## **13. Рекомендована література:**

### **Основна**

1. Griffiths Ian, Programming C# 8.0: Build Cloud, Web, and Desktop Applications/ Ian Griffiths. – O'Reilly, 2020. – 800с.
2. Price Mark, C# 8.0 and .NET Core 3.0 – Modern Cross-Platform Development / Mark Price. – Print2print, 2021. – 816р.
3. Perkins, B. Beginning C# 7 Programming with Visual Studio 2022/ B.Perkins, J.V.Hammer, J.D.Reid –John Wiley & Sons, Inc, 2018 – 912pp.
4. Albahari Joseph. C# 8.0 in a Nutshell: The Definitive Reference/Joseph Albahari, Eric Johanssen – O'Reilly Media, 2020г. – 1104с.
5. Мартін, Роберт С. Чистий код. Створення, аналіз і рефакторинг./ Роберт С. Мартін – Фабула, 2019р. – 416 с.
6. Troelsen, Andrew. Pro C# 10 with .NET 6: Foundational Principles and Practices in Programming / Andrew Troelsen, Phil Japikse. - Apress Media LLC, 2022. — 1705 p.
7. Richter, Jeffrey. Програмування на платформі Microsoft .NET Framework мовою C#/ Jeffrey Richter – Microsoft Press, 2021р. – 896с.
8. Bender, J. Professional Test-Driven Development with C#: Developing / J.Bender, J. McWherter – 2020..– 327pp.
9. Stellman Andrew. Head First C#, 4th Edition/ Andrew Stellman, Jennifer Greene – O'Reilly, 2020г. – 748 с.
10. Методи і алгоритми захисту інформаційних ресурсів комп'ютерних систем: навчальний посібник / В. М. Джулій, Ю. П. Кльоц, І. В. Муляр, В. М. Чешун. – Хмельницький: ХмНУ, 2020. – 196 с.
11. Джулій В.М. Модель формування цілей інформаційного забезпечення підтримки процесів надання знань / В.М. Джулій, І.В. Гурман, А.А. Маковей // Збірник наукових праць Військо-вого інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К.: ВІКНУ, 2019. – Вип. №63. – С. 90-98.
12. Cleary Stephen. Concurrency in C# Cookbook: Asynchronous, Parallel, and Multithreaded Programming, 2nd Edition / Stephen Cleary– O'Reilly Media, 2019г. – 372 с.

### **Додаткова**

13. Джепікс, Філіп. Мова програмування C# 7 та платформи .NET та .NET Core/ Філіп Джепікс, Ендрю Троелсен – Діалектика, 2021р. – 1328с.
14. Робсон, Е. Патерни проєктування./ Е. Робсон, Е. Фрімен – Фабула. 2020р. – 672 с.
15. Фрімен Адам, ASP.NET Core 3 з прикладами на C# для професіоналів /Адам Фрімен- Apress, 2021. - 1184с.
16. Olsson, M. C# 7 Quick Syntax Reference: A Pocket Guide to the Language, APIs, and Library, 2018 – 180pp.
17. Fowler, M. Refactoring: Improving the Design of Existing Code (2nd Edition) (Addison-Wesley Signature Series (Fowler))– 2018. – 448 pp.

## **14. Інформаційні ресурси**

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khnu.km.ua/course/view.php?id=5632>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

## ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Тип дисципліни                                   | Вибіркова              |
| Рівень вищої освіти                              | Перший (бакалаврський) |
| Мова викладання                                  | Українська             |
| Семестр                                          | -                      |
| Кредити ЄКТС                                     | 8,0                    |
| Форми навчання, для яких викладається дисципліна | Очна (денна)           |

**Результати навчання.** Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *застосовувати* знання у практичних ситуаціях, *адаптуватися* в умовах частішої зміни технологій професійної діяльності; *вміти* самостійно опановувати нові методи та технології розробки інформаційних систем; *використовувати* прикладні системи програмування, *розробляти* складні програмні комплекси з функціями захисту даних із застосуванням мови C#; *визначати* функціональні вимоги до розроблюваної програми, *розробляти* набори тестових даних та *давати оцінку* результативності якості прийнятих рішень; *застосовувати* методи та засоби криптографічного та технічного захисту інформації на об'єктах інформаційної діяльності, *вирішувати* задачі захисту інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних системах, з використанням сучасних методів та засобів криптографічного захисту інформації; *використовувати* програмні та програмно-апаратні комплекси засобів захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах.

**Зміст навчальної дисципліни.** Основні поняття C#, програмні рішення типових задач з використанням мови C#, об'єкти, класи, наслідування, перевантаження, поліморфізм, опрацювання виняткових ситуацій, потоки. Мета-класи, делегування, шаблони. Застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування. Об'єктно-орієнтований підхід до розробки і реалізації прикладних програмних систем, застосування об'єктно-орієнтованого підходу на всіх етапах життєвого циклу прикладної програмної системи, аналіз вимог до програмної системи і її попереднього проектування, реалізація, тестування і наступний супровід.

**Запланована навчальна діяльність:** Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

**Форми (методи) навчання:** Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного та підсумкового контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

**Форми оцінювання результатів навчання:** Поточний контроль здійснюється під час аудиторних практичних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю: оцінювання результатів роботи на практичних заняттях (опитування теоретичного матеріалу, розв'язування задач, участь у обговоренні ситуацій); тестовий контроль засвоєння теоретичного та практичного матеріалу з теми; оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;

**Вид семестрового контролю:** залік.

**Навчальні ресурси:**

1. Griffiths Ian, Programming C# 8.0: Build Cloud, Web, and Desktop Applications/ Ian Griffiths. – O'Reilly, 2020. – 800с.
2. Price Mark, C# 8.0 and .NET Core 3.0 – Modern Cross-Platform Development / Mark Price. – Print2print, 2021. – 816р.
3. Perkins, B. Beginning C# 7 Programming with Visual Studio 2022/ B.Perkins, J.V.Hammer, J.D.Reid –John Wiley & Sons, Inc, 2018 – 912pp.
4. Albahari Joseph. C# 8.0 in a Nutshell: The Definitive Reference/Joseph Albahari, Eric Johannsen – O'Reilly Media, 2020г. – 1104с.
5. Мартін, Роберт С. Чистий код. Створення, аналіз і рефакторинг./ Роберт С. Мартін – Фабула, 2019р. – 416 с.
6. Troelsen, Andrew. Pro C# 10 with .NET 6: Foundational Principles and Practices in Programming / Andrew Troelsen, Phil Japikse. - Apress Media LLC, 2022. — 1705 p.
7. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnmu.edu.ua/>.
8. Електронна бібліотека ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnmu.edu.ua/>.

**Викладачі:** канд. техн. наук, доцент Володимир ДЖУЛІЙ  
викладач Олена ПІРЧ