

## **Принципи конструювання ПЗ**

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5**

#### **Об'єктно-орієнтований підхід: інкапсуляція, наслідування та поліморфізм методів класу**

**Мета:** вивчення особливостей використання об'єктно-орієнтованого підходу на практиці та дослідження особливостей перетворення зв'язків предметної області у об'єкту модель та відповідний програмний код засобами мов програмування C# та Python.

#### **Загальні вимоги до виконання лабораторної роботи:**

- Написати віконний (graphical user interface) додаток, що реалізує завдання згідно варіанту.
- Вхідні дані подаються користувачем на GUI.
- Результати відображаються користувачу у віконному режимі.
- *Вибір варіанту завдання згідно порядкового номеру в межах підгрупи.*

#### **Індивідуальні завдання**

##### **Об'єктно-орієнтований підхід: інкапсуляція**

#### **Завдання 1.1. Реалізація мовою C#**

Створити клас згідно варіанту предметної області, характеристики об'єкта (поля класу) вибрati самостійно.

- клас має містити не менше 7 полів та не менше власних трьох методів, параметрами яких виступають поля класу;
- всі поля класу зробити закритими (модифікатор доступу *private*), а доступ та ініціалізацію виконати через властивості (*get/set*).
- реалізувати конструктор без параметрів.
- програма має забезпечити створення об'єкту розробленого класу, ввід даних для одного екземпляру створеного об'єкта, збереження цих даних у текстовий файл, демонстрацію дій, яка представлена розробленими методами класу.

<b>Варіант</b>	<b>Умова завдання</b>	<b>Варіант</b>	<b>Умова завдання</b>
1.	Комп'ютер	10.	Будівля
2.	Автомобіль	11.	Планета
3.	Завод	12.	Футбольна команда
4.	Фільм	13.	Тварина
5.	Місто	14.	Персона
6.	Ферма	15.	Університет
7.	Велосипед	16.	Країна
8.	Книга	17.	Область
9.	Студент	18.	Паспорт особи

## **Принципи конструювання ПЗ**

### Об'єктно-орієнтований підхід: наслідування

#### **Завдання 1.2. Реалізація мовою Python**

Побудувати ієрархію класів відповідно до варіанта завдання. Обрати самостійно базовий клас та похідні.

- в класах задати не менше три поля, які характерні для кожного класу;
- реалізувати конструктор за замовчуванням, конструктор для ініціалізації об'єкта та конструктор перезавантаження із параметрами;
- реалізувати деструктор, який виводить повідомлення «Лабораторна робота виконанна студентом 2 курсу ПІБ студента» в консоль;
- розробити один метод в базовому класі і його реалізації в похідних класах;
- для всіх класів розробити метод *Show()*, який виводить дані про об'єкт класу.

<b>Варіант</b>	<b>Умова завдання</b>
1.	Студент, викладач, персона, завідувач кафедри.
2.	Літак, літак-виницьувач, пілот, ангар.
3.	Службовець, персона, робітник, інженер.
4.	Організація, страхова компанія, нафтогазова компанія, завод.
5.	Робітник, кадри, інженер, адміністрація.
6.	Тест, іспит, випускний іспит, випробування.
7.	Журнал, книга, друковане видання, підручник.
8.	Місце, область, місто, мегаполіс.
9.	Іграшка, продукт, товар, молочний продукт.
10.	Квитанція, накладна, документ, рахунок.
11.	Автомобіль, поїзд, транспортний засіб, експрес.
12.	Дошкільний заклад, школа, корпус, гімназія.
13.	Савець, парнокопитне, птах, тварина.
14.	Республіка, монархія, королівство, держава.
15.	Корабель, пароплав, вітрильник, корвет.
16.	Університет, факультет, заклад вищої освіти, школа.
17.	Міністерство, департамент, відділ, верховна рада.
18.	Вчитель, учень, вихователь, директор.

### Об'єктно-орієнтований підхід: поліморфізм методів класу

#### **Завдання 1.3. Реалізація мовою C# /або/ мовою Python (на вибір студента)**

У всіх класах описати необхідні конструктори, за допомогою яких створюватимуться об'єкти класів. Параметри створюваних об'єктів вводити з клавіатури і передавати в конструктори об'єктів у вигляді параметрів.

<b>Варіант</b>	<b>Умова завдання</b>
1.	Створити клас <i>Автомобіль</i> з полями: назва, максимальна швидкість (в км/год.), колір та методами: метод «Вартість» – вартість автомобіля, яка розраховується за формулою: <i>максимальна швидкість * 100</i> , метод «Оновлення моделі» збільшує максимальну швидкість на 10, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: назва, колір і вартість.

## Принципи конструювання ПЗ

	<p>Створити клас-спадкоємець <i>Спортивний автомобіль</i> з додатковим полем – кількість місць для сидіння, в якому перевизначити методи: метод «Вартість» повертає число, яке рівне: <i>максимальна швидкість</i> * 350, а метод «Оновлення моделі» збільшує швидкість на 100 км/год.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Представницький автомобіль</i> з додатковим полем – наявність кондиціонеру, в якому перевизначити методи: метод «Вартість» повертає число, яке рівне: <i>максимальна швидкість</i> * 250, а метод «Оновлення моделі» збільшує швидкість на 50 км/год.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Автомобіль</i>, <i>Спортивний автомобіль</i>, <i>Представницький автомобіль</i>. Вивести інформацію про автомобілі.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
2, 12	<p>Створити клас <i>Фільм</i> з полями: назва, режисер, тривалість (у хв.), кількість акторів та методами: метод «Вартість», який повертає приблизну розрахункову вартість фільму (в тис. \$), що розраховується за формулою: <i>тривалість</i> * 20 + <i>кількість акторів</i> * 30, але якщо режисер = «Стівен Спілберг» або «Джеймс Кемерон», то вартість у два рази вище (у порівнянні з вищевказаною формулою), метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про фільм: назва, режисер, тривалість, кількість акторів і вартість.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Мультфільм</i> з додатковим полем – мінімальна кількість років, в якому перевизначити метод «Вартість» за формулою: <i>тривалість</i> * 25 + <i>кількість акторів</i> * 10 (незалежно від режисера).</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Вистава</i> з додатковим полем – жанр, в якому перевизначити метод «Вартість» за формулою: <i>тривалість</i> * 15 + <i>кількість акторів</i> * 15 (незалежно від режисера).</p> <p>У головному модулі створити 2 фільми з режисерами: «Стівен Спілберг» і «Єжи Гофман», а також мультфільм і виставу та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
3, 13	<p>Створити клас <i>Транспортний засіб</i> з полями: вид, швидкість (в км/год.), рік випуску та методами: метод «Вартість» – яка розраховується за формулою: (<i>швидкість</i> * <i>рік випуску</i>) / 100, метод «Оновлення засобу» зменшує рік випуску на 5, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: вид, рік випуску і вартість.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Літак</i> з додатковим полем – висота, в якому перевизначити методи: метод «Вартість» повертає число, яке рівне: <i>швидкість</i> * <i>рік випуску</i>, а метод «Оновлення засобу» зменшує рік випуску на 3.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Корабель</i> з додатковим полем – порт приписки, в якому перевизначити метод «Вартість» – повертає число, яке рівне: (<i>швидкість</i> * <i>рік випуску</i>) / 10.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класу <i>Транспортний засіб</i>, <i>Літак</i> і <i>Корабель</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
4.	<p>Створити клас <i>Трикутник</i>, заданий значеннями довжин трьох сторін (<i>a</i>, <i>b</i>, <i>c</i>), з методами метод «Периметр» – повертає периметр трикутника, метод «Площа» – повертає площину трикутника, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про трикутник: довжини сторін, периметр і площину.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Чотирикутник</i>, з параметрами – довжиною четвертої сторони (<i>d</i>) і довжинами діагоналей (<i>e</i>, <i>f</i>) і перевизначити методи «Периметр» (сума всіх сторін) та «Площа». Площа обчислювати за такою</p>

## Принципи конструювання ПЗ

	<p>формулою: <math>S = \sqrt{\frac{4e^2 f^2 - (b^2 + d^2 - a^2 - c^2)^2}{16}}</math>.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Прямокутний трикутник</i>, в якому перевизначити методи «Периметр» та «Площа».</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Трикутник</i>, <i>Чотирикутник</i> і <i>Прямокутний трикутник</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
5, 14	<p>Створити клас <i>Комп'ютер</i> з полями: частота процесора (в МГц.), кількість ядер, обсяг пам'яті (в МБ), обсяг жорсткого диска (в ГБ) та методами: метод «Вартість», що повертає приблизну розрахункову вартість комп'ютера, яка розраховується за формулою: <math>(частота\ процесора * кількість\ ядер) / 100 + (кількість\ пам'яті / 80) + (обсяг\ жорсткого\ диска / 20)</math>, логічний метод «Придатність», який повертає істину (true), якщо частота процесора не менш 2000 МГц., кількість ядер не менше 2, обсяг пам'яті не менше 2048 МБ, і обсяг жорсткого диска не менше 320 Гб, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про комп'ютер: частоту процесора, кількість ядер, об'єм пам'яті, обсяг жорсткого диска, вартість і придатність для наших потреб.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Ноутбук</i>, з додатковим полем – тривалість автономної роботи (у хв.), в якому перевизначити методи: метод «Вартість» повертає число, яке рівне – <math>(вартості\ звичайного\ комп'ютера + кількість\ хвилин\ автономної\ роботи) / 10</math>, а метод «Придатність» повертає істину (true), тоді коли тривалість автономної роботи ноутбука НЕ менше 60 хв.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Планшет</i>, з додатковим полем – вага (в кг.), в якому перевизначити метод «Вартість» повертає число, яке рівне – <math>(вартості\ звичайного\ комп'ютера) / 10</math>.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Комп'ютер</i>, <i>Ноутбук</i> і <i>Планшет</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
6, 15	<p>Створити клас <i>Фотоапарат</i> з полями: модель, оптичне збільшення (Zoom, дійсне число від 1 до 35) і матеріал корпусу (метал або пластик) та методами: метод «Вартість» повертає число – вартість фотоапарата (в \$), яка розраховується за формулою <math>(Zoom + 2) * 10</math>, якщо корпус пластиковий і <math>(Zoom + 2) * 15</math>, якщо корпус металевий, логічний метод «Дорогий» повертає істину (true), якщо вартість фотоапарата більша за 200 \$, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: модель, zoom і вартість.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Цифровий фотоапарат</i> з додатковим полем – кількість мегапікселів, в якому перевизначити метод «Вартість», який повертає число, рівне <math>вартості\ звичайного\ фотоапарата * на\ кількість\ мегапікселів</math>, а також визначити новий метод «Оновлення моделі», який збільшує кількість мегапікселів на 2.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Камера</i> з додатковим полем – тип камери, в якому перевизначити метод «Вартість», який повертає число, рівне <math>вартості\ звичайного\ фотоапарата * на\ кількість\ мегапікселів * 10</math>, а також визначити новий метод «Оновлення моделі», який збільшує кількість мегапікселів на 20.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Фотоапарат</i>, <i>Цифровий фотоапарат</i> і <i>Камера</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>

## Принципи конструювання ПЗ

7.	<p>Створити клас <i>Літак</i> з полями: марка, модель, максимальна швидкість (в км/год.), максимальна висота (в метрах) та методами: метод «Вартість» – вартість літака, яка розраховується за формулою <i>максимальна швидкість * 1000 + максимальна висота * 100</i>, метод «Інформація» повертає рядок, містить інформацію про об'єкт: марка, модель, максимальна швидкість і вартість.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Бомбардувальник</i> з додатковим полем – ПІБ пілота, в якому перевизначити метод «Вартість», який поверне подвоєну вартість щодо формулі для класу Літак.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Винищувач</i> з додатковим полем – група призначення, в якому перевизначити метод «Вартість» як потрійну вартість, щодо формулі вартості для Літака.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Літак</i>, <i>Бомбардувальник</i>, <i>Винищувач</i>. Вивести на екран інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
8, 16	<p>Створити клас <i>Студент</i> з полями: ПІБ, курс, мінімальна оцінка з іспитів за останню сесію (за 5-ти бальною системою) та методами: метод «Перевести на наступний курс», що збільшує курс на 1, якщо мінімальна оцінка не менше 3, інакше не робить нічого, метод «Стипендія», який повертає стипендію (у грн.): 0 грн. – якщо мінімальна оцінка не вище 3, 2000 грн. – якщо мінімальна оцінка дорівнює 4, 3000 грн. – якщо мінімальна оцінка дорівнює 5, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про студента: ПІБ, курс, мінімальна оцінка за іспитами та нараховану стипендію.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Студент-контрактник</i> з додатковим логічним полем – який повертає істину (true), якщо контракт сплачено, в якому перевизначити методи: метод «Перевести на наступний курс», що збільшує курс на 1, якщо мінімальна оцінка не менше 3 і за контракт сплачено, а також метод «Стипендія» повертає завжди 0 грн.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Аспірант</i> з додатковим полем – керівник роботи, в якому перевизначити методи: метод «Перевести на наступний курс», що збільшує курс на 1, якщо мінімальна оцінка не менше 4, метод «Стипендія» повертає завжди 5000 грн.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класу <i>Студент</i> та два об'єкти класу <i>Студент-контрактник</i> (один з яких сплатив за контракт, а інший ні), та об'єкт класу <i>Аспірант</i>. Видати інформацію про студентів.</p> <p>Потім застосувати до них метод «Перевести на наступний курс » і знову видати інформацію про них.</p>
9, 17	<p>Створити клас <i>Транспортний засіб</i> з полями: марка, число циліндрів, потужність, максимальна швидкість (в км/год.) та методами: метод «Вантажопідйомність» – розраховується за формулою: <i>потужність * число циліндрів</i>, метод «Оновлення моделі» збільшує максимальну швидкість на 50, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: марка, максимальна швидкість і вантажопідйомність.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Вантажівка</i> з додатковим полем – вага, в якому перевизначити методи: метод «Вантажопідйомність» повертає число, яке рівне: <i>потужність * число циліндрів + 100</i>, а метод «Оновлення моделі» додає до назви марки «Вантажний автомобіль».</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Трактор</i> з додатковим полем – кількість коліс, в якому перевизначити методи: метод «Вантажопідйомність» повертає число, яке рівне: <i>потужність * число циліндрів + 50</i>, а метод «Оновлення моделі» додає до назви марки «Сільськогосподарський транспорт».</p>

## Принципи конструювання ПЗ

	<p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Транспортний засіб</i>, <i>Вантажівка</i> і <i>Трактор</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
10.	<p>Створити клас <i>Людина</i> з полями: ім'я, вік, стать, вага (в кг.), ріст (в м.) та методами: метод «Індекс маси тіла» – розраховується за формулою: <math>\text{вага} / \text{ріст}^2</math>, метод «Повноліття» який повертає рядок згідно введеного віку людини, у форматі «Повнолітній чи Не повнолітній», метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: ім'я, вік, індекс маси ваги, повнолітність.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Дитина</i> з додатковими полями – ПІБ батьків, в якому перевизначити метод «Індекс маси тіла» – розраховується за формулою: <math>(\text{вага} / \text{ріст}^2) * 0,2</math>, а також визначити новий метод «Заклад навчання», який згідно введеного віку людини видає «Дошкільний навчальний заклад чи Школа».</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Пенсіонер</i> з додатковим полем – адреса проживання, в якому перевизначити метод «Повноліття», який завжди видає результат «Повнолітній», а також визначити новий метод «Пенсія», яка розраховується за формулою: <math>\text{вік} * 55, \text{вік} \in [70..80]</math>, <math>\text{вік} * 65, \text{вік} \in [80..90]</math>, <math>\text{вік} * 75, \text{вік} \in [90..вище]</math>.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Людина</i>, <i>Дитина</i> і <i>Пенсіонер</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>
11, 18	<p>Створити клас <i>Табуретка</i> з полями: висота (<math>h</math>, в см.), якість виробу (низька, середня, висока), колір деревини та методами: метод «Кількість деревини», яку вимагає табуретка, за формулою <math>4*h+12</math> – якщо якість низька, і <math>5*h+14</math> – якщо якість середня або висока, метод «Вартість», рівна <math>d*2</math> – для низької якості, <math>d*3</math> – для середньої якості, <math>d*4</math> – для високої якості, де <math>d</math> – кількість деревини, яке вимагає даний об'єкт, метод «Інформація» повертає рядок, що містить інформацію про об'єкт: висоту, якість матеріалу, кількість деревини і вартість.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Стілець</i> з додатковим полем – висота спинки (<math>h_2</math> в см), в якому перевизначити метод «Кількість деревини», визначеного за формулою <math>d + 2h_2 + 5</math>, де <math>d</math> – кількість деревини, яку потребує табуретка з такими ж параметрами та метод «Вартість» – <math>d*4,5</math> – для високої якості.</p> <p>Створити клас-спадкоємець <i>Стіл</i> з додатковим полем – ширина столу (<math>h_3</math> в см), в якому перевизначити метод «Кількість деревини», визначеного за формулою <math>3d + 2h_3</math>, де <math>d</math> – кількість деревини, яку потребує табуретка з такими ж параметрами та метод «Вартість» – <math>d*10</math> – для високої якості.</p> <p>У головному модулі створити об'єкти класів <i>Табуретка</i>, <i>Стілець</i> і <i>Стіл</i> та вивести інформацію про них.</p> <p>Оновити інформацію про об'єкти і знову вивести інформацію.</p>