

Лабораторная работа № 5

Тема Полиморфизм: виртуальные функции и абстрактные классы

Задание. В соответствии с вариантом организовать в программе абстрактный класс и производные от него классы.

Абстрактный класс должен содержать хотя бы один абстрактный метод.

В производных классах обязательно предусмотреть объявление конструкторов.

Функции вывода данных объявить виртуальной в базовом классе и переопределить ее в производных классах.

Создать объекты всех производных классов и продемонстрировать работу всех методов производных классов.

Согласно варианту, создать список объектов (не менее 6 элементов), информацию о которых размещать в модальном окне. (**Модальное окно** в графическом интерфейсе пользователя – окно, которое блокирует работу пользователя с родительским приложением до тех пор, пока пользователь его не закроет. Модальными преимущественно реализованы диалоговые окна. Также модальные окна часто используются для привлечения внимания пользователя к важному событию или критической ситуации).

Элементы списка выводить в одном компоненте, например, в ListBox.

При модификации списков в программе на форме использовать переключатель типа CheckBox.

В проекте использовать прямоугольные формы. Особенности их создания изучить, перейдя по ссылке <http://metanit.com/sharp/windowsforms/2.5.php>

Построить UML-диаграмму классов программы (средствами Microsoft Visual Studio).

Варианты

1. Создать абстрактный класс *Точка*. На его основе создать классы: *Цветная точка* и *Линия*. В классах описать методы: для Цветной точки изменение цвета, для Линии изменение толщины линии, модификация углового коэффициента. Создать экземпляр класса Точка, список объектов Линия, модифицировать который, удалив прямые, проходящие через начало координат.

2. Описать абстрактный класс *Строка* с методами очистки строки и получения длины строки. Описать производные классы от него *Комплексное число* и *Двоичное число*. Создать список объектов комплексное число, моди-

фицировать который, удалив из него объекты с модулем меньше заданной величины

3. Описать абстрактный класс *Животное*. Класс должен содержать характеристики животных: название, вид, местообитание, функцию вывода всех данных на экран. На его основе реализовать классы *Млекопитающее*, *Рыба*, *Птица*. Отдельными характеристиками классов являются: для млекопитающих – травоядное, хищник или всеядное; для рыб – морская или пресноводная; для птиц – дикая, домашняя, если дикая перелетная, или нет. Создать список объектов класса рыба, модифицировать его, поместив в его начало всех пресноводных.

4. Создать абстрактный класс *Программное обеспечение* с методами, позволяющими вывести на экран информацию о программном обеспечении, а также определить соответствие возможности использования (на момент текущей даты). Создать производные классы: *Свободное* (название, производитель), *Условно-бесплатное* (название, производитель, дата установки, срок бесплатного использования), *Коммерческое* (название, производитель, цена, дата установки, срок использования) со своими методами вывода информации на экран, и определения возможности использования на текущую дату. Создать список из различных видов программного обеспечения, вывести полную информацию из базы на экран, а также организовать поиск программного обеспечения, которое допустимо использовать на текущую дату.

5. Создать абстрактный класс *Средство передвижения*. На его основе реализовать классы: *Самолет*, *Автомобиль*, *Корабль*. Все классы должны хранить параметры средств передвижения: скорость, расход топлива, наименование производителя, год выпуска, метод вывода на экран всех данных, определения срока службы. Индивидуально для самолета указать высоту и максимальную дальность полета, для автомобиля – объем двигателя, для самолета и корабля – количество посадочных мест, для корабля – водоизмещение. Создать список объектов класса машина, модифицировать его, поместив в его начало машины указанного года выпуска.

6. Создать абстрактный класс *Линия второго порядка* с полями – коэффициенты уравнения второго порядка. На его основе создать классы: *Окружность*, *парабола* (с методом нахождения директрисы), *гипербола*, *эллипс* (с методом нахождения эксцентриситета). Предусмотреть виртуальные методы нахождения центра (вершин или фокусов) линий и функции вывода данных на экран. Создать список объектов класса парабола, модифицировать его, удалив из него параболы с ветвями вниз.

7. Описать абстрактный класс *Правильная фигура на плоскости* с по-

лями длина стороны и их количество. На его базе создать классы: *Круг*, *Треугольник*, *Квадрат*, *Шестиугольник*. Предусмотреть виртуальные методы вычисления площади фигур, периметра, величины углов. Создать список объектов класса окружность, модифицировать его, удалив из окружности с площадью более 100 см².

8. Создать абстрактный класс *Правильный многоугольник*. На его основе создать классы: *Треугольник*, *Квадрат*, *Пятиугольник*, *Восьмиугольник*. Предусмотреть виртуальные методы создания объектов, вычисления их периметра, площади, величины угла.

9. Создать абстрактный класс *Правильный многогранник* с полями длина ребра и число ребер. На его основе создать классы: *Тетраэдр*, *Куб*, *Октаэдр (восьмигранник)*. Предусмотреть виртуальные методы вычисления их площади поверхности и объема. Создать список объектов класса куб, модифицировать его, удалив из него объекты с площадью поверхности менее 100 см².

10. Создать абстрактный класс *Вектор*. На его основе создать классы: *Вектор на плоскости*, *Вектор в трехмерном пространстве*, *Вектор в пятимерном пространстве*. Предусмотреть виртуальные методы вычисления их длины, вывода на экран их координат. Создать список объектов класса вектор в трехмерном пространстве, модифицировать его, отсортировав его элементы по возрастанию длины.

11. Создать абстрактный класс *Человек* с полями год рождения, пол, фамилия, имя. На его основе создать классы: *Школьник* (с указанием номера школы и класса), *Студент* (специальность, курс), *Преподаватель* (стаж работы, должность). Предусмотреть виртуальный метод вывода данных на экран и вычисления возраста с указанием у молодежи совершеннолетний или нет, у взрослых пенсионер или нет. Создать список объектов класса Преподаватель, модифицировать его, удалив из него пенсионеров.

12. Создать абстрактный класс *Человек* с полями год рождения, пол, фамилия, имя. На его основе создать классы: *Пациент больницы* (с указанием шифра заболевания и даты госпитализации), *Врач* (специальность, должность), *Пациент поликлиники* (дата прохождения диспансеризации, диспансерный учет (да, нет)). Предусмотреть виртуальный метод вывода данных на экран и вычисления возраста. Создать список объектов класса Врач, модифицировать его, удалив всех терапевтов.

13. Описать абстрактный класс *Трехмерная фигура*. На его базе создать классы: *Цилиндр*, *Конус*, *Пирамида*. Предусмотреть методы создания объектов, вычисление площади поверхности фигур, объема, площади основания. Создать список объектов класса конус, модифицировать его, расположив в

нем объекты в порядке возрастания их объемов.

14. Описать абстрактный класс *Треугольник*. На его основе создать классы: *Правильный треугольник*, *Равнобедренный треугольник*, *Прямоугольный треугольник*. В качестве виртуальных методов выделить функции нахождения периметра, площади, величины углов. Создать список объектов любого из производных классов, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке возрастания их площадей.

15. Создать абстрактный класс *Точка*. На его основе создать классы: *Цветная точка* и *Линия*. В классах описать методы: для Цветной точки изменение цвета, для Линии изменение толщины линии, модификация углового коэффициента. Создать список объектов, модифицировать его, удалив из него фигуры красного цвета.

16. Описать абстрактный класс *Призма*. На его основе организовать производные классы: *Треугольная призма*, *Цилиндр*, *Квадратная призма*. В качестве абстрактных методов определить функции нахождения площади боковой поверхности, площади основания. Создать список объектов, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке убывания их площадей.

17. Создать абстрактный класс *Сооружение* с полями адрес, этажность, год постройки с методами: вывод информации на экран и необходимость капитального ремонта. Необходимость капитального ремонта для жилых зданий 50 лет, для памятников архитектуры 30 лет, для иных сооружений 40 лет. На его основе создать классы: *Жилой дом* (с полями количество квартир, количество подъездов), *Архитектурное сооружение* (с полями наименование, памятник архитектуры (да, нет), *Промышленная постройка* с полем владелец здания. Создать список объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты, требующие капитального ремонта.

18. Создать абстрактный класс *Дорога* с полями номер, протяженность, количество полос, год последнего ремонта с виртуальными методами: вывод информации на экран и необходимость капитального ремонта. Создать производные классы: *Проселочная дорога* (поле – тип покрытия: асфальт, гравий, песок), *Скоростное шоссе* (с полем ограничение по скорости, стоимость проезда), *Федеральная трасса* (наименование). Необходимость капитального ремонта для сельских дорог 10 лет, для скоростного шоссе - 3 года, для иных сооружений 5 лет. Создать список объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты, требующие ремонта.

19. Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель, методом вывода на экран информации объекте. Создать производные классы: *Продукты питания* с полем срок хранения, вес; *Бытовая техника* с полями модель, срок гарантии. Создать список

объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты с истекшим сроком гарантии (годности).

20. Создать абстрактный класс *Водное средство передвижения*. На его основе реализовать производные классы: *Яхта*, *Теплоход*, *Военный корабль*. Все классы должны хранить параметры средств передвижения: скорость, водоизмещение судна, наименование производителя, год выпуска, метод вывода на экран всех данных. Индивидуально для яхты указать наличие паруса, для военного корабля – наименование флота, для теплохода – количество посадочных мест. Создать список объектов класса, модифицировать его, поместив в его начало судна указанного года выпуска.

21. Описать абстрактный класс *Животное*. Класс должен содержать характеристики животных: название, вид, местообитание, функцию вывода всех данных на экран. На его основе реализовать производные классы: *Млекопитающее*, *Рыба*, *Птица*. Отдельными характеристиками классов являются: для млекопитающих – травоядное, хищник или всеядное; для рыб – морская или пресноводная; для птиц – дикая, домашняя, если дикая перелетная, или нет. Создать список объектов класса рыба, модифицировать его, поместив в его начало всех пресноводных.

22. Описать абстрактный класс *Музыкальный инструмент*. Класс должен содержать характеристики: название, фирма-производитель, стоимость, функцию вывода всех данных на экран. На его основе реализовать производные классы: *Духовой инструмент*, *Фортепиано*, *Струнный инструмент*. Задать отдельные характеристики классов, например, год выпуска, количество струн и т.п. Создать список объектов класса Оркестр, модифицировать его, поместив в его начало все Духовые инструменты.

23. Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель, методом вывода на экран информации об объекте. Создать на его основе производные классы: *Лекарство* с полем срок хранения, вес, вид (таблетки, инъекции, капли), дозировка; *Медицинская техника* с полями модель, срок гарантии. Создать список объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты, с истечением сроков годности (гарантии) меньше месяца.

24. Создать базовый класс *Растение* (наименование, стоимость, высота) и производные от него классы: *Дерево*, *Цветок*, *Овощная рассада*. С помощью конструктора автоматически установить номер каждого растения. Принять решение о пересадке каждого растения в зависимости от возраста для деревьев, от периода цветения для цветов и плодоношения для овощей. Создать список

объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты, которые не требуют пересадки.

25. Создать абстрактный класс *Занятие* (день недели, время, аудитория, предмет, ФИО преподавателя). На его основе создать производные классы: *Лекция*, *Практическая работа*, *Лабораторная работа* с дополнительными полями: для лекции номер лекции по порядку, тема; для лабораторной работы: используемое ПО; для практического занятия: тема, наличие тестов (да, нет). Создать список объектов, модифицировать его, оставив в нем только объекты, время проведения которых до полудня.

26. Создать абстрактный класс *Издание* с методами: вывода на экран информацию об издании, является ли данное издание редким (да, нет). Создать производные классы: *Книга* (название, фамилия автора, год издания, издательство), *Статья* (название, фамилия автора, название журнала, его номер и год издания), *Электронный ресурс* (название, фамилия автора, ссылка, аннотация) со своими методами вывода информации на экран. Создать каталог (список) из n изданий, вывести полную информацию из каталога, а также организовать поиск изданий по фамилии автора.

27. Создать абстрактный класс *Работник* (ФИО, должность) и производные классы: *Служащий с почасовой оплатой* (поля: оплата за час, количество часов), *Служащий в штате* (оклад, стаж работы) и *Служащий с процентной ставкой*. Определить виртуальную функцию начисления зарплаты. Создать список работников. Отсортировать его в порядке возрастания заработной платы.

28. Создать абстрактный класс *Человек* (ФИ, пол, дата рождения) и производные классы: *Клиент* (поля: номер телефона, номер договора, дата заключения договора), *Сотрудник* (оклад, стаж работы, должность). Создать списки сотрудников и клиентов. Отсортировать список клиентов по возрастанию номеров договоров. Модифицировать список сотрудников, удалив из него пенсионеров.

29. Описать абстрактный класс *Трехмерная фигура*. На его основе создать производные классы: *Куб*, *Шар*, *Цилиндр*. Предусмотреть методы создания объектов, вычисление площади поверхности фигур, объема, площади основания. Создать список фигур. Модифицировать его расположив объекты в порядке убывания площадей поверхностей.

30. Описать абстрактный класс *Строка* с методами очистки строки и получения длины строки. Описать производные классы: *Комплексное число* и *Двоичное число*. Создать список объектов комплексное число, модифицировать который, удалив из него объекты с модулем меньше заданной величины