

Лабораторная работа

Тема *Полиморфизм: виртуальные функции и абстрактные классы*

Задание. В соответствии с вариантом организовать в программе абстрактный класс и производные от него классы. Предусмотреть чистую виртуальную функцию в базовом классе. Функцию вывода данных объявить виртуальной в базовом классе и переопределить ее в производных классах. В производных классах не забыть объявление конструкторов. Выполнить реализацию (создать объекты) всех производных классов, продемонстрировать для них работу всех методов. В реализации одного из производных классов создать константный объект.

Варианты

1. Описать абстрактный класс *Животное*. Класс должен содержать характеристики животных: название, вид, местообитание, функцию вывода всех данных на экран. На его основе создать 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 динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *Рыба*, модифицировать его, поместив в его начало всех пресноводных.

2. Описать абстрактный класс *Растение*. Класс должен содержать: название, вид, местообитание. На его основе создать классы *Цветок* (с полями: цвет, период цветения), *Овощ* (с полями: месяц посадки, срок созревания), *Дерево* (с полями: вид (хвойное, лиственное), срок жизни, высота). Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *Дерево*, модифицировать его, поместив в его начало все лиственные.

3. Создать абстрактный класс *Мебель*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель. Создать: производный класс *Диван* с дополнительными полями – цвет, размеры (ширина, глубина); вид (обычный, угловой); производный класс *Шкаф* с дополнительными полями: модель, размеры (высота, ширина, глубина). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Диван*, модифицировать его, оставив в нем только объекты введенного с клавиатуры производителя.

4. Создать абстрактный класс *средство передвижения*. На его основе реализовать классы: *Самолет*, *Машина*, *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 машины – объем двигателя, для самолета и корабля – количество посадочных мест, для корабля – водоизмещение. Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *машина*, модифицировать его, поместив в его начало машины указанного года выпуска.

5. 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 динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *Парабола*, модифицировать его, удалив из него параболы с ветвями вниз.

6. Описать абстрактный класс *Правильная фигура на плоскости* с полями длина стороны и их количество. Предусмотреть виртуальные методы вычисления площади фигур, периметра, величины углов. На его базе создать классы: *Круг*, *Треугольник*, *Квадрат*, *Шестиугольник*. Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect или list) объектов класса *Окружность*, модифицировать его, удалив из него окружности с площадью более 100 см².

7. Создать абстрактный класс *Правильный многоугольник* с виртуальными методами для вычисления их периметра, площади, величины угла. На его основе создать классы: *Треугольник*, *Квадрат*, *Пятиугольник*, *Восьмиугольник*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Треугольник*, определить среднюю величину их площадей.

8. Создать абстрактный класс *Правильный многогранник* с полями длина ребра и число ребер. Предусмотреть виртуальные методы вычисления площади поверхности и объема. На его основе создать классы: *Тетраэдр*, *Куб*, *Октаэдр* (восьмигранник). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Куб*, модифицировать его, удалив из него объекты с площадью поверхности менее 100 см².

9. Создать абстрактный класс *Вектор*. Предусмотреть виртуальные методы вычисления длины, вывода на экран их координат. На его основе создать классы: *Вектор на плоскости*, *Вектор в трехмерном пространстве*, *Вектор в пятимерном пространстве*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Вектор в трехмерном пространстве*, модифицировать его, разместив в его начало самый длинный вектор.

10. 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 динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Преподаватель*, модифицировать его, удалив из него пенсионеров.

11. Создать абстрактный класс *Человек* с полями год рождения, пол, фамилия, имя. На его основе создать классы: *Пациент больницы* (с добавлением номера заболевания, вычисления возраста и даты

госпитализации), *Врач* (специальность, должность). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Пациент*, модифицировать его, расположив фамилии по алфавиту.

12. Описать абстрактный класс *Трехмерная фигура*. Предусмотреть виртуальные методы: вычисление площади поверхности фигуры, объема, площади основания. На его базе создать классы: *Цилиндр*, *Конус*, *Пирамида*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Конус*, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке возрастания их объемов.

13. Описать абстрактный класс *Треугольник*. В качестве виртуальных методов выделить функции: нахождения периметра, площади, величины углов. На его основе создать классы: *Правильный треугольник*, *Равнобедренный треугольник*, *Прямоугольный треугольник*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Прямоугольный треугольник*, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке возрастания их площадей.

14. Описать абстрактный класс *Призма*. В качестве виртуальных методов определить: функции нахождения площади боковой поверхности, площади основания, объема. На его основе организовать производные классы: *Треугольная призма*, *Цилиндр*, *Квадратная призма*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов *Цилиндр*, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке убывания их объемов.

15. Создать абстрактный класс *Сооружение* с полями адрес, этажность, год постройки с виртуальными 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 динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов *Жилой дом*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, требующие капитального ремонта.

16. Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель, методом вывода на экран информации объекте. Создать: производный класс *Продукты питания* с дополнительными полями – срок хранения, вес; производный класс *Бытовая техника* с дополнительными полями: модель, срок гарантии. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Продукты*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, у которых не завершен срок годности.

17. Создать абстрактный класс *Водное средство передвижения*. На его основе реализовать 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 динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Яхта*, модифицировать его, поместив в его начало судна указанного года выпуска.

18. Описать абстрактный класс *Музыкальный инструмент*. Класс должен содержать характеристики: название, фирма-производитель, стоимость, функцию вывода всех данных на экран. На его основе реализовать классы: *Духовой инструмент*, *Фортепиано*, *Струнный инструмент*. Задать отдельные характеристики классов, например, год выпуска, количество струн и т.п. Создать список объектов класса *Фортепиано*, модифицировать его, отсортировав по стоимости.

19. Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель, виртуальным методом вывода на экран информации объекте. Создать: производный класс *Лекарства* с полями: срок хранения, вес, вид (таблетки, инъекции, капли), дозировка; производный класс *Медицинская техника* с полями: модель, срок гарантии. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Лекарства*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, со сроком годности меньше месяца.

20. Абстрактный класс *Занятие*: день недели, время, предмет, ФИО преподавателя. На его основе создать 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 динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Лекция*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, время проведения которых до полудня.

21. Создать абстрактный класс *Правильный Треугольник*. На его основе класс *Правильный многоугольник* (по количеству входящих в него треугольников). Предусмотреть виртуальные методы: вычисления периметра, площади, величины угла. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов *Правильный многоугольник*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, с площадью меньше заданной величины.

22. Описать абстрактный класс *Фигура на плоскости*. Предусмотреть виртуальные методы создания объектов, вычисление площади фигур, периметра для треугольника и прямоугольника, длины окружности – для круга. На его базе создать классы *Круг*, *Треугольник*, *Прямоугольник*. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов *треугольник*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, с площадью меньше заданной величины.

23. Создать абстрактный класс *Вектор*. На его основе создать классы: *Вектор на плоскости* в трехмерном пространстве, в пятимерном пространстве.

Предусмотреть методы; вычисления длины, вывода на экран их координат. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Трехмерный вектор*, модифицировать его, удалив из него вектора, имеющие одну из координат равную нулю.

24.Объявить класс *Адрес* (индекс, город, область, улица, номер дома, номер квартиры) Объявить производный класс *Международный адрес*, игнорирующий индекс, содержащий поле название страны и метод определения кода страны по названию. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов производного класса, модифицировать его, удалив из него адреса определенной страны.

25. Создать абстрактный класс *Человек* с полями год рождения, пол, фамилия, имя. На его основе создать классы: *Ребенок* (дошкольник, школьник), *Взрослый* (образование, стаж работы, должность). Предусмотреть виртуальный метод вывода данных на экран и вычисления возраста с указанием у молодежи призывник или нет, у взрослых пенсионер или нет. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Взрослый*, модифицировать его, удалив из него пенсионеров.

26.Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель, методом вывода на экран информации объекте. Создать: производный класс *Продукты питания* с полями: срок хранения, вес; производный класс *Бытовая химия* с полями: наименование, срок гарантии. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов *Бытовая химия*, модифицировать его, отсортировав его в алфавитном порядке.

27.Описать абстрактный класс *Треугольник*. На его основе создать классы: *Призма*, *Пирамида*, *Многоугольник*. В качестве виртуальных методов выделить функции нахождения периметра и площади. Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Пирамида*, модифицировать его, расположив в нем объекты в порядке возрастания их площадей.

28.Создать абстрактный класс *Медикаменты*, с полями: наименование и стоимость, дата изготовления, производитель. Создать: производные классы *Таблетки* (с дополнительными полями: срок хранения, количество штук в упаковке), *Инъекции* (с дополнительными полями количество ампул, объем в мл, срок хранения), *Сопутствующий товар* (с полем комментарий). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Лекарства*, модифицировать его, оставив в нем только объекты, со сроком годности меньше месяца.

29.Создать абстрактный класс *Мебель*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель. Создать: производный класс *Кровать* с дополнительными полями – цвет, размеры (ширина, длина); наличие короба; производный класс *Шкаф* с дополнительными полями: модель, размеры (высота, ширина, глубина). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Кровать*, модифицировать его, оставив в нем только объекты введенного с клавиатуры

цвета.

30. Создать абстрактный класс *средство передвижения*. На его основе реализовать классы: *Самолет*, *Машина*, *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 машины – объем двигателя, для самолета и корабля – количество посадочных мест, для корабля – водоизмещение. Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса машина, модифицировать его, поместив в его начало машины указанного года выпуска.

31. Создать абстрактный класс *Мебель*, с полями: наименование и стоимость, производитель. Создать: производный класс *Стол* с дополнительными полями – цвет, размеры (ширина, длина); вид (круглый, квадратный, прямоугольный); производный класс *Шкаф* с дополнительными полями: модель, размеры (высота, ширина, глубина). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Стол*, модифицировать его, оставив в нем только круглые столы.

32. Создать абстрактный класс *Средство передвижения* с полями: марка, год выпуска, максимальная скорость. На его основе реализовать классы: *Автомобиль* (с полями: мощность и объем двигателя), *Велосипед* (с полем количество колес), *Самокат* (вид: электрический или механический). Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *Автомобиль*, модифицировать его, поместив в его начало машины указанного года выпуска.

33. Создать абстрактный класс *Человек* с полями год рождения, пол, фамилия, имя. На его основе создать классы: *Школьник* (с полем номер школы, номер класса), *Студент* (наименование специальности, курс). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Школьник*, модифицировать его, удалив из него учеников 1-3 классов.

34. Описать абстрактный класс *Растение*. Класс должен содержать: название, местообитание. На его основе создать классы *Цветок* (с полями: цвет, период цветения), *Овощ* (с полями: месяц посадки, срок созревания), *Дерево* (с полями: вид (хвойное, лиственное), срок жизни, высота). Создать динамический массив (либо последовательный контейнер (vect, list) объектов класса *Дерево*, модифицировать его, поместив в его начало все лиственные.

35. Создать абстрактный класс *Товар*, с полями: наименование и стоимость, дата выработки, производитель. Создать производный класс *Продукт* (с полями: срок хранения, вес одной единицы товара); производный класс *Напиток* (с полем: объем в мл). Создать динамический массив либо последовательный контейнер (vect или list) для объектов класса *Продукт*, модифицировать его, удалив товары весом менее 100 грамм.