

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «НАСЛЕДОВАНИЕ И ПОЛИМОРФИЗМ»

## Цель работы:

- Ознакомиться с принципами объектно-ориентированного программирования: наследования и полиморфизм
- Изучить назначение и правила описания абстрактных классов и интерфейсов
- Получить представление о преимуществах использования полиморфизма при проектировании классов
- Научиться проектировать классы, используя механизм наследования
- Получить практические навыки создания иерархий наследования классов.

## Порядок выполнения лабораторной работы

1. Создать иерархию в соответствии с вариантом и перенести в базовые (родительские) классы:
  - a. все общие свойства классов потомков
  - b. их общее поведение, оставив частное поведение в наследниках.
2. При необходимости сделайте класс (классы) абстрактным(и)
3. Описать в каждом классе все его свойства (можно добавлять собственные)
4. Каждый класс иерархии должен включать:
  - a. геттеры и сеттеры для всех свойств классов,
  - b. 2 и более конструкторов
  - c. метод `toString()` – для вывода полной информации о классе в отформатированном виде
  - d. дополнительные методы в соответствии с вариантом
5. Создать указанные в задании интерфейсы и реализовать их в соответствующих классах
6. Добавить в класс `TestClass` метод `firstTest()`, в котором:
  - a. Создать массив объектов родительского класса
  - b. Добавить в него объекты классов-наследников
  - c. Обращаться к общим методам этих классов посредством прохода по элементам массива
7. Добавить в класс `TestClass` метод `secondTest()`, в котором:
  - a. Создать массив объектов одного из интерфейсов.

- b. Добавить в него экземпляры классов, его реализующих
  - c. Вызывать методы интерфейса у элементов массива в цикле
- 8. Организовать в методе main() класса TestClass меню для вызова методов: firstTest(), secondTest()
- 9. Оформить отчет, который должен включать:
  - a. Реализацию наследования и полиморфизма на языке Java в соответствии с индивидуальным заданием
  - b. Диаграмму UML, отражающую созданные классы и типы отношений между ними
  - c. Скриншоты программы, отражающие все этапы ее выполнения
- 10. Подготовить ответы на контрольные вопросы
- 11. Сделать выводы о выполненной работе (включающие описание основных преимуществ использования наследования и полиморфизма)

## **Варианты заданий для самостоятельной работы**

Реализовать предметную область:

### **Вариант 1). Записная книжка.**

Создать родительский класс «Событие» (дата, время) и дочерние классы:

- «День рождения» (именинник, место проведения праздника и возраст);
- «Встреча» (место встречи) (Создайте от него два класса):
  - «Деловая встреча» - содержит данные и методы о деталях встречи: тема и др.,
  - «Встреча с друзьями».

Реализовать класс для хранения списка событий с методом добавления события и методом печати списка событий.

- **Сделайте класс «Встреча» абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях встречи.
- **Создайте интерфейс «Возможность напоминания»,** в котором имеется метод для вывода напоминания о предстоящем событии (какое событие и через какой интервал времени оно наступит (если событие уже наступило, выдавать соответствующее сообщение)
- **Назначьте интерфейс «Возможность напоминания» для классов «День рождения» и «Встреча» и реализуйте его в них, а также в их потомках.**

- **Создайте интерфейс «Празднуемый»**, в котором имеется метод для вывода информации о праздновании события (место, дата, количество приглашенных и т.д.)
- **Назначьте интерфейс «Празднуемый»** для класса «День рождения» и реализуйте его.

**Вариант 2).** Система управления доставкой товара. Создать родительский класс «Заказ» (дата, время, идентификатор) и дочерние классы:

- «Обычный заказ»;
- «Срочный заказ» (курьер, дата доставки);
- «Застрахованный заказ» (компания страхования, сумма).

Реализовать класс для хранения списка заказов с методом добавления заказа и методом печати списка заказов.

- **Сделайте класс Заказ абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях заказа и его статусе (создан, в пути, получен и т.д.).
- **Создайте интерфейс «Доставляемый».** Добавьте в него метод для вывода информации о деталях доставки: («Доставка почтой», «Курьером», «Самовывоз», дата и время доставки и др.).
- **Назначьте интерфейс «Доставляемый»** классам «Обычный заказ» и «Срочный заказ», и реализуйте его.
- **Создайте интерфейс «Возвращаемый».** Добавьте в него «метод возврат\_заказа», который выдает информацию о причине и дате возврата.
- **Назначьте интерфейс «Возвращаемый»** для классов «Срочный заказ» и «Застрахованный заказ», а также реализуйте его для этих классов.

**Вариант 3).** Телепрограмма. Создать родительский класс «Телепрограмма» (наименование передачи, время, возрастное ограничение) и дочерние классы:

- «Образовательная передача» (наименование области науки);
- «Передача для детей» (мин возраст, макс возраст);
- «Шоу» (тема);
- «Фильм» (описание, год).

Реализовать класс для хранения списка телепрограмм с методом добавления телепрограммы и методом печати списка телепрограмм.

- **Создайте интерфейс «Комментируемый».** Добавьте в него методы для ввода и вывода комментариев на программу
- **Назначьте интерфейс «Комментируемый»** классам «Кино» и «Образовательная передача».
- **Создайте интерфейс «Можно добавлять в список Избранное».** Добавьте в него методы «Добавить в избранное» и «Исключить из Избранного».
- **Назначьте интерфейс «Можно добавлять в список Избранное»** для всех классов кроме «Шоу», а также реализуйте его для этих классов. Для этого добавьте в класс Телепрограмма поле Избранное (логическое) – по умолчанию false.

**Вариант 4). Гостиница.** Создать родительский класс «Комната» (идентификатор, номер, количество человек, цена) и дочерние классы:

- «Стандартная комната»;
- «Комната полулюкс»;
- «Комната люкс» (мин срок сдачи, макс срок сдачи).

Реализовать класс для хранения списка номеров с методом добавления номера и методом печати списка номеров.

- **Сделайте класс Комната абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях.
- **Создайте интерфейс «Бронируемый».** Добавьте в него методы для бронирования номера и снятия бронирования (с добавлением соответствующих полей в класс)
- **Назначьте интерфейс «Бронируемый»** классам «Комната полулюкс» и «Комната люкс».
- **Создайте интерфейс «Можно делать скидку на номер».** Добавьте в него методы «Сделать скидку» и «Отменить скидку».
- **Назначьте интерфейс «Можно делать скидку на номер»** для классов «Стандартная комната» и «Комната полулюкс», а также реализуйте его для этих классов.

**Вариант 5).** Реализация готовой продукции. Создать родительский класс «Товар» (идентификатор, код, наименование, цена, описание) и дочерние классы:

- «Хрупкий товар» (коэффициент хрупкости);
- «Скоропортящийся товар» (макс время хранения);
- «Габаритный товар» (высота, ширина, длина).

Реализовать класс для хранения списка товаров с методом добавления нового товара и методом печати списка товаров.

- **Сделайте класс Товар абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях.
- **Создайте интерфейс «Доставляемый».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления информации о доставке товара клиенту
- **Назначьте интерфейс «Доставляемый»** классам «Скоропортящийся товар» и «Габаритный товар».
- **Создайте интерфейс «Списываемый».** Добавьте в него метод «Списать товар».
- **Назначьте интерфейс «Списываемый»** для классов «Хрупкий товар» и «Скоропортящийся товар», а также реализуйте его для этих классов.

**Вариант 6).** Учет успеваемости студентов ВУЗА. Создать родительский класс «Студент» (номер зачетной книжки, фамилия, имя, группа, кафедра, дисциплина, оценка, фамилия преподавателя) и дочерние классы:

- «Очное отделение» (балл ЭГЕ, средний балл аттестата);
- «Заочное отделение» (место работы, должность, сумма обучения);
- «Целевое обучение» (название целевого предприятия, сумма обучения).

Реализовать класс для хранения списка студентов с методом добавления нового студента и методом печати списка студентов.

- **Сделайте класс Студент абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях.
- **Создайте интерфейс «Отчисляемый».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления информации об отчислении студента
- **Назначьте интерфейс «Отчисляемый»** классам «Очное отделение» и «Заочное отделение».
- **Создайте интерфейс «Коммерческое обучение».** Добавьте в него методы «Оплатить обучение» и «Отчислить в связи с неоплатой».
- **Назначьте интерфейс «Коммерческое обучение»** для всех классов и реализуйте его.

**Вариант 7).** Автоматизация работы факультета. Создать родительский класс «Факультет» (аудитория, корпус, контактный телефон, фамилия декана) и дочерние классы:

- «Состав факультета» (ФИО, должность);
- «Кафедры» (название, направление подготовки);
- «Преподаватели кафедры» (ФИО преподавателя, кафедра, должность, стаж работы, читаемые дисциплины).

Реализовать класс для хранения списка факультетов с методом добавления нового факультета и его кафедр и преподавателей и методом печати списка факультетов с полной информацией о его составе.

- **Создайте абстрактный класс Аудитория.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях (номер аудитории, корпус, этаж, емкость и т.д.).
- **Унаследуйте класс Факультет от класса Аудитория** (лишние поля удалите)
- **Добавьте в класс «Кафедра» информацию о размещении, и переопределите соответствующий метод для ее вывода**
- **Создайте интерфейс «Принимаемый на работу».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления приема сотрудника на работу
- **Назначьте интерфейс «Принимаемый на работу» классам «Состав факультета» и «Преподаватели кафедры».**
- **Создайте интерфейс «Перемещаемый».** Добавьте в него метод «Изменить расположение».
- **Назначьте интерфейс «Перемещаемый» для класса «Кафедры».**

**Вариант 8).** Продажа товаров супермаркета. Создать родительский класс «Отделы\_товаров» (название отдела, название товара, страна-производитель, розничная цена, поставщик, закупочная цена) и дочерние классы:

- «Игрушки» (возрастная группа, тип);
- «Фрукты» (макс. время хранения, температура хранения);
- «Габаритный товар» (высота, ширина, длина).

Реализовать класс для хранения списка товаров с методом добавления нового товара и методом печати списка товаров.

- **Сделайте класс «Отделы\_товаров» абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях.
- **Создайте интерфейс «Скидочный\_товар».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления скидки на товар и ее отмены

- Назначьте интерфейс «Скидочный\_товар» классам «Игрушки\_товар» и «Габаритный\_товар».
- Создайте интерфейс «Списываемый». Добавьте в него метод «Списать\_товар».
- Назначьте интерфейс «Списываемый» для классов «Игрушки» и «Фрукты», а также реализуйте его для этих классов.

**Вариант 9).** Учет военного состава. Создать родительский класс «Военный\_состав» (фамилия, рота, звание, дата рождения, дата поступления на службу, часть) и дочерние классы:

- «Органы\_военного\_управления» (название округа, должность, выслуга лет, сумма надбавки);
- «Военная\_служба\_по\_контракту» (период договора, дата договора, номер протокола, сумма зарплаты);
- «Награжденные» (название награды, премия, сумма надбавки).

Реализовать класс для хранения списка военных с методом добавления нового военного и методом печати списка военных.

- Создайте абстрактный класс **Военнослужащий**. Добавьте в него абстрактный метод для вывода информации о деталях (Фамилия, Имя, дата рождения, звание и т.д.).
- Унаследуйте класс «Военный\_состав» от класса **Военнослужащий** (лишние поля удалите)
- Создайте интерфейс «Награждаемый». Добавьте в него методы, необходимые для оформления полученной награды
- Назначьте интерфейс «Награждаемый» классам «Органы\_военного\_управления» и «Военная\_служба\_по\_контракту» и реализуйте его в них.
- Создайте интерфейс «Перемещаемый». Добавьте в него метод «Изменить\_расположение» (часть, рота).
- Назначьте интерфейс «Перемещаемый» для классов «Органы\_военного\_управления» и «Военная\_служба\_по\_контракту».

**Вариант 10).** Учет литературы. Создать родительский класс «Литература» (код источника литературы, тип литературы, название, год издательства, название издательства, количество страниц, автор) и дочерние классы:

- «научно-техническая\_литература» (область науки, количество экземпляров);

- «периодика» (вид периодики, период издательства);
- «справочники» (направление, том, часть).

Реализовать класс для хранения списка литературы с методом добавления нового источника и методом печати списка литературы.

- **Сделайте класс Литература абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- **В каждом из дочерних классов реализуйте описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Списываемый».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления списания литературы
- **Назначьте интерфейс «Списываемый»** всем дочерним классам и реализуйте его в них.
- **Создайте интерфейс «Заказываемый».** Добавьте в него метод «Заказать литературу».
- **Назначьте интерфейс «Заказываемый»** для класса «научно-техническая литература» и «справочники»
- **Создайте интерфейс «Выписываемый».** Добавьте в него методы «Оформить подписку», «Продлить подписку».
- **Назначьте интерфейс «Выписываемый»** для класса «периодика» (добавьте в класс необходимые для реализации интерфейса поля)

**Вариант 11).** Учет продажи путевок. Создать родительский класс «Путевки» (код путевки, фамилия клиента, название пансионата, номер, вид жилья, дата заезда, дата выезда, количество человек, цена) и дочерние классы:

- «Зарубежные путевки» (загран. паспорт, страховка);
- «Санатории» ( мед.полис, диагноз, направление);
- «Детские оздоровительные» (возраст ребенка, свидетельство о рождении, пол).

Реализовать класс для хранения списка путевок с методом добавления путевки и методом печати списка путевок.

- **Сделайте класс Путевки абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- **В каждом из дочерних классов реализуйте описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Возвращаемая».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления возврата путевки.
- **Назначьте интерфейс «Возвращаемая»** всем дочерним классам (кроме «Зарубежные путевки») и реализуйте его в них.



- **Создайте интерфейс «Расширяемая».** Добавьте в него методы по ведению списка дополнительных услуг по путевке».
- **Назначьте интерфейс «Расширяемая»** для классов «зарубежные путевки» и «Санатории»

**Вариант 12).** Учет выполненных работ станции техобслуживания. Создать родительский класс «ТехОбслуживание» (название станции, адрес станции, название автотранспорта на ремонте, вид ремонта, дата поступления, дата выдачи, результат ремонта, фамилия персонала, сумма ремонта) и дочерние классы:

- «планово-предупредительный осмотр для легкового транспорта» (вид (плановый/капитальный), год проведения, пробег, период);
- «неисправности» (название неисправности, описание выполненных работ);
- «планово-предупредительный осмотр для грузового транспорта» (вид (ТО-1, ТО -2, ТО-3), год проведения, пробег, период, объем двигателя).

Реализовать класс для хранения списка выполненных работ с методом добавления ремонта и методом печати списка ремонтов.

- **Создайте абстрактный класс «Станция» (поля название станции, адрес станции, владелец станции).** Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- Сделать класс ТехОбслуживание наследником класса Станция (убрать лишнюю информацию).
- **В каждом из дочерних классов реализуйте переопределите описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Диагностируемый».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления информации о диагностике транспорта
- **Назначьте интерфейс «Диагностируемый»** всем дочерним классам (кроме класса «Неисправности») и реализуйте его в них.

**Вариант 13).** Медицинское обслуживание пациентов. Создать родительский класс «МедОбслуживание» (название поликлиники, адрес поликлиники, фамилия пациента, номер полиса, дата осмотра, фамилия врача, должность врача, диагноз) и дочерние классы:

- «планово-предупредительный осмотр» (вид (амбулаторный/стационарный), год проведения, период действия, результат);

- «вакцинация» (название вакцины, дата вакцинации, период действия);
- «мед. обслуживание детей и подростков» (свидетельство о рождении, пол, возраст ребенка).

Реализовать класс для хранения списка медицинского обслуживания пациентов с методом добавления и методом печати списка.

- Создайте абстрактный класс «Поликлиника» (название поликлиники, адрес, телефон, главврач). Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- Сделайте класс «Медобслуживание» дочерним для класса «Поликлиника».
- **В каждом из дочерних классов переопределите описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Диагностировать туберкулез».** Добавьте в него методы, необходимые для оформления процедуры диагностирования туберкулеза
- **Назначьте интерфейс «Диагностировать туберкулез»** всем дочерним классам (кроме класса «Вакцинация» - у подростков и взрослых – флюоро, у детей - прививка) и реализуйте его в них.

**Вариант 14). Библиотека.** Создать родительский класс «Библиотека» (название библиотеки, адрес, город, ФИО директора) и дочерние классы:

- «читательский зал» (название зала, количество источников литературы, этаж, кабинет);
- «литература» (название, автор, год издания, издательство, количество страниц)
- «читатели» (фамилия, имя, отчество, место работы, возраст, пол).
- «выдача литературы» (название читательского зала, фамилия читателя, название литературы, дата выдачи, срок выдачи, сумма залога)

Реализовать класс для хранения списка литературы с методом добавления и методом печати списка.

- **Сделайте класс Библиотека абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- **В каждом из дочерних классов реализуйте описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Возможность становиться неактивным».** Добавьте в него методы, необходимые для деактивации объекта

- Назначьте интерфейс «Возможность становиться неактивным» всем классам, кроме класса «Выдача литературы», и реализуйте его в них.
- Для класса «Литература» создайте еще два интерфейса «Заменяемый» и «Бронируемый». Добавьте в них соответствующие методы.

**Вариант 15).** Продажа автомобилей. Создать родительский класс «Автомобили» (марка автомобиля, год выпуска, цена автомобиля, комплектация, страна производитель, дата продажи, ФИО покупателя) и дочерние классы:

- «Подержанные авто» (степень сохранности, ФИО владельца, пробег);
- «Спортивные» (кол-во секунд до набора скорости, объем двигателя, мощность);
- «Спецтехника» (вид (строительная, грузовая, дорожная и т.д.), масса, габаритные размеры).

Реализовать класс для хранения списка проданных автомобилей с методом добавления нового автомобиля и методом печати списка автомобилей.

- Сделайте класс Автомобиль абстрактным. Оставьте в нем все поля, кроме данных о продаже. Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- Создайте класс наследник «Продажа автомобиля», добавьте в него поля: дата продажи, ФИО покупателя
- В каждом из дочерних классов реализуйте описанный ранее метод
- Создайте интерфейс «Можно использовать для перевозки грузов». Добавьте в него метод для вывода информации о максимальной допустимой массе груза)
- Назначьте интерфейс «Можно использовать для перевозки грузов» всем дочерним классам и реализуйте его в них.
- Создайте интерфейс «Утилизируемый». Добавьте в него методы «Утилизировать», «Выдать информацию об утилизации».
- Назначьте интерфейс «Утилизируемый» для соответствующих классов

**Вариант 16).** Учет продаж через Интернет-магазин. Создать следующие классы «Интернет-магазин» (Название магазина, Владелец, ИНН и т.д.), «Товары» (Название товара, Страна производитель, Цена, Дата поступления) и «Продажи»

(Вид оплаты, Сумма покупки, Дата продажи, Количество единиц, ФИО покупателя). Классы образуют следующую иерархию: **Товары** -> **Продажи**. Для класса **Продажи** определить следующие дочерние классы:

- «Мебель для гостиных» (название, тип мебели, производитель);
- «Мебель для кухни» (название, длина, высота, ширина, материал);
- «Мебель для ванн» (название, габариты, назначение).

Реализовать класс для хранения списка товаров с методом добавления нового товара и методом печати списка товаров.

- **Сделайте класс Товары абстрактным.** Добавьте в него абстрактный метод для вывода детальной информации об объекте.
- **В каждом из дочерних классов реализуйте описанный ранее метод**
- **Создайте интерфейс «Возможность получения скидки».** Добавьте в него методы для назначения (удаления) скидки на товар)
- **Назначьте интерфейс «Возможность получения скидки»** классу Товары. Реализуйте интерфейс в дочерних классах следующим образом: размер скидки на товар ограничен (для каждого класса ограничение свое). Размер генерируется случайным образом или запрашивается у пользователя.
- **Создайте интерфейс «Утилизируемый».** Интерфейс определяет возможность участия товара в акции «Утилизация». Здесь создайте метод, генерирующий утилизированную стоимость товара (от 70 до 90%), а также метод для выдачи информации об новой цене и сроке действия ее (при необходимости добавьте в соответствующие классы нужные поля).
- **Назначьте интерфейс «Утилизируемый»** для классов «Мебель для кухни» и «Мебель для ванн»

## Контрольные вопросы

- 1 Особенности абстрактного класса.
- 2 Какой класс является абстрактным? При каком условии он обязан быть объявлен абстрактным?
- 3 Дайте определение «Наследованию» в рамках ООП.
- 4 Дайте определение «Полиморфизму» в рамках ООП.
- 5 Назовите основные способы организации «Полиморфизма».

- 6 Перечислите основные преимущества «Полиморфизму» в рамках ООП
- 7 Поясните понятие интерфейса. Назначение и правила использования. Преимущества.