Оленчикова Т.Ю.

**Методические указания и задачи к выполнению лабораторной работы по дисциплине «**Программирование на языке Java для анализа данных**»**

**Лабораторная работа 1 Наследование, полиморфизм**

**Цель**: закрепить знания по структуре проектов на Java, получить практические навыки работы с классами, интерфейсами и исключениями Java

**Теоретические материалы**

1. [Фреймворк Apache Maven](https://java-online.ru/maven-pom.xhtml)
2. [Класс, объект, методы](https://java-online.ru/java-class.xhtml#:~:text=%D0%9A%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%2C%20%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%2C%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B)
3. [Наследование, полиморфизм](https://java-online.ru/java-oop.xhtml)
4. [Интерфейсы Interface](https://java-online.ru/java-interface.xhtml)
5. [Вложенные и внутренние классы](https://java-online.ru/java-inner-class.xhtml)

Задание для лабораторной работы.

1) Ознакомьтесь со средой разработки Eclipse:

2) Создайте проект в Maven

3) ***Разработайте консольную программу на языке Java, в которой необходимо определить базовый класс и на его основе производные классы. Кроме закрытых полей с данными в классах должны быть методы доступа, конструкторы с параметрами, также методы в соответствии с индивидуальным вариантом задачи***

4) Классы должны генерировать исключения в случае возникновения ошибок, рекомендуется создать свой класс исключений для лучшей идентификации типа ошибки. В main-процедуре выполнить обработку исключений.

5) ***С использованием массива ссылок на базовый класс создать массив объектов производных классов и организовать работу с ним. В программе необходимо продемонстрировать механизм динамического полиморфизма.***

6) Реализуйте интерфейс toString() для отображения состояния класса

7). Отладьте приложение и оформите отчет

Вариант задания совпадает с вашим номером в списке группы. Если вашего номера нет среди вариантов, отсчет начинается с начала.

**Требования к оформлению отчета.**

Отчет по ЛР состоит из

**а)** Титульный лист: название ЛР, ФИО студента и номер группы, № варианта.

б)Текст задания; в) UML-диаграмму классов (создаете в Umlet):

г) Исходный текст программы;

д) Скрины выполнения;

е) Выводы.

**Критерии оценивания.**

1. Создан проект в Maven – 1 балл

2. Классы создан верно в соответствии с принципами ООП – 1 балл

3. Реализован интерфейс toString() для отображения состояния класса – 1 балл;

4. Реализованиа обработка исключений – 1 балл

5. Реализованы наследование и полиморфизм классов – 1 балл

6. Программа протестирована. Отчет оформлен в соответствии с требованиями – 1 балл

7. Полные и верные ответы на дополнительные вопросы – 1 балл

Итого – максимум 7 баллов.

**Внимание!** Полученная оценка автоматически снижается на 2% за каждую полную неделю задержки сдачи отчета по работе, но не более, чем на 40%

**Варианты заданий к лабораторной работе**

|  |  |
| --- | --- |
| Вар-т | Задание |
| 1 | Определить класс «**Шахматная фигура**» и унаследовать от него классы, соответствующие шахматным фигурам «**Ферзь**»,«**Пешка**»,«**Конь**». Задать позицию и определить список фигур, которые может убить некоторая выбранная фигура (цвет не имеет значения). Исключение, если неверная позиция, или две фигуры на одном поле. Организовать ввод/вывод информации о фигурах (цвет, позиция, название) |
| 2 | Определить абстрактный класс **Сurrency** для работы с денежными суммами. Определить в нем методы перевода в рубли и вывода на экран. На его основе реализовать классы **Dollar**, **Euro** и **Pound** (фунт стерлингов) с возможностью пересчета в центы и пенсы соответственно и указанием текущего курса. Создать класс **Purse** (кошелек), содержащий массив объектов этих классов в динамической памяти. Предусмотреть возможность случайного наполнения кошелька купюрами различного типа и подсчета общей суммы кошелька при изменении курса валют. Предусмотреть методы пополнения и расходования средств из кошелька. В программе продемонстрировать  функциональность разработанных классов. Исключение, если сумма расхода превышает наличные. Организовать ввод/вывод содержимого кошелька |
| 3 | Определить абстрактный класс **Reservoir**, описывающий емкость для жидкости. В свойствах задать тип хранящейся жидкости, ее стоимость за единицу объема, объем резервуара, функцию расчета стоимости содержимого емкости. Унаследовать от класса Reservoir классы **Butt** (бочка) и **Canister** (канистра), для которых определить |
| 4 | характеристики – геометрические размеры, уровень наполненности, методы расчета емкости и объема хранящейся жидкости. Определить класс **Warehouse** (склад) как динамический массив из нескольких бочек и канистр разной наполненности бензином и керосином.  Вычислить общую стоимость всего хранящегося на складе топлива.  Исключение, если объем резервуара < 5. Организовать ввод/вывод содержимого склада |
|  | Определить класс «**Шахматная фигура**» и унаследовать от него классы, соответствующие шахматным фигурам «**Ферзь**», «**Король**»,  «**Ладья**», «**Пешка**», «**Конь**», «**Слон**». Задать позицию фигуры на доске и определить, не стоит ли мат королю «Король» белый, остальные фигуры – черные. Исключение, если неверная позиция, или две фигуры на одном поле.Учтите, что пешка ходит только вперед. Организовать ввод/вывод информации о фигурах (цвет, позиция, название) |
| 5 | Базовый класс «**СТУДЕНТ**» описывает следующие данные о студентах университета: ФИО, номер группы. Производный класс  «**СТУДЕНТ-ОБЩЕСТВЕННИК**» содержит следующие элементы: общественная работа, процент надбавки к стипендии. Производный класс «**СТУДЕНТ-СПОРТСМЕН**» содержит следующие элементы: вид спорта. Организовать ввод/вывод информации о студентах,  отсортировать по ФИО студентов. Номер группы должен соответствовать шаблону «ЕТ-4NN», где 4-цифра от 1 до 4, N=десятичная цифра, в противном случае генерируется исключение. Организовать ввод/вывод информации о студентах |
| 6 | Базовый класс «**АБИТУРИЕНТ**» описывает следующие данные об абитуриентах, сдавших вступительные экзамены в университет: ФИО; адрес,возраст. Производный класс «**АБИТУРИЕНТ-ЛЬГОТНИК**» содержит следующие данные: описание льготы. Производный класс  «**АБИТУРИЕНТ-СПОРТСМЕН**» содержит следующие данные: вид  спорта. Организовать ввод/вывод данных об абитуриентах, определить количество абитуриентов, проживающих в данном городе. Возраст >=16 лет, иначе исключение. |
| 7 | Базовый класс «**АВТОБУСНЫЙ РЕЙС**» описывает следующие данные-элементы: номер рейса, пункт назначения, цена билета, дата и время отправления, дата и время прибытия на конечный пункт. Производный класс «**РЕЙС-ЭКСПРЕСС**» содержит следующие данные: процентная надбавка на цену билета. Производный класс  «**МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕЙС**» содержит следующие данные: страна. Организовать ввод/вывод данных о рейсах. Вывести информацию о рейсах, позволяющих добраться до указанного пункта. Исключение, если дата и время неверны. |
| 8 | Базовый класс «**ТЕЛЕФОН**» описывает данные о разговорах на междугородней АТС: дату разговора, название города, продолжительность разговора, тариф. Производный класс  «**ТЕЛЕФОН-ЛЬГОТЫ**» содержит следующие данные о льготных тарифах: процент для льготного тарифа. Производный класс  «**СРОЧНЫЕ ВЫЗОВЫ**» содержит следующие данные: надбавка к тарифу за срочность вызова. Организовать ввод/вывод данных о  разговорах на междугородней АТС. Подсчитать суммарное время и стоимость разговоров с указанным городом. Исключение, если исходные данные не верны. |
| 9 | Базовый класс «**ТОВАР**» описывает данные о товарах, имеющихся на складе: наименование товара, фирма-изготовитель. Производный класс «**ИМПОРТИРУЕМЫЙ ТОВАР**» содержит следующие данные:  страна-поставщик; дата поставки; количество единиц товара; переопределенную функцию просмотра информации об  импортируемых товарах. Производный класс «**ЭКСПОРТИРУЕМЫЙ ТОВАР**» содержит следующие данные: страна-заказчик; количество единиц товара . Организовать ввод/вывод данных о товарах на складе. При выводе сортировать в следующем порядке: импортируемые,  экспортируемые, прочие (просто) товары. Вывести товары и их данные для указанной фирмы-изготовителя. Исключение, если исходные данные не верны. |
| 10 | Базовый класс «**ДЕТАЛЬ**» описывает данные о партиях деталей, выпускаемых различными цехами завода: наименование детали; количество деталей; номер цеха, где они были изготовлены. вычислить общее количество изделий указанного наименования. Производный класс «**ДЕТАЛЬ\_1**» имеет следующие элементы: наличие дополнительного антикоррозийного покрытия (название покрытия). Производный класс «**ДЕТАЛЬ\_2**» имеет следующие элементы: коэффициент надежности в процентах. Организовать ввод/вывод данных о деталях. Вычислить общее количество изделий указанного  наименования. Номер цеха принадлежит множеству {12, 19, 25}, количество деталей >= 0, иначе генерируется исключение |
| 11 | Базовый класс «**ТОВАР**» описывает данные о товарах, имеющихся в компьютерном магазине: шифр товара, дата поступления товара; фирма-поставщик, фирма-изготовитель, количество единиц товара. Производный класс «**ТОВАР-КОМПЬЮТЕР**» содержит следующие данные: тип компьютера (портативный, настольный); производитель; тип процессора; частота процессора; емкость ОЗУ; емкость винчестера. Производный класс «**ТОВАР-МОНИТОР**» содержит следующие данные: размер монитора, тип монитора. Организовать ввод/вывод данных о товарах, имеющихся в магазине. Вывести информацию о  фирмах-поставщиках, которые поставили больше всего товаров. Исключение, если исходные данные не верны. |
| 12 | Базовый класс «**УЧАСТНИК СОРЕВНОВАНИЙ**» описывает данные об участниках спортивных соревнований: название соревнования, ФИО спортсмена, возраст, рост, вес. Производный класс  «**УЧАСТНИК СОРЕВНОВАНИЙ ПО ПЛАВАНИЮ**» содержит  элементы-данные: результирующее время. Производный класс  «**УЧАСТНИК СОРЕВНОВАНИЙ ПО СТРЕЛЬБЕ**» содержит  элементы-данные: набранные очки. Организовать ввод/вывод информации об участниках спортивных соревнований. Вывести данные о самом легком спортсмене. Возраст – >= 18, иначе исключение |
| 13 | Базовый класс «**АВИА-РЕЙСЫ**» описывает следующие данные- элементы: номер рейса; пункт назначения; цена билета; время отправления; время прибытия на конечный пункт. Производный класс  «**АВИА-РЕЙСЫ ПО СТРАНЕ**» содержит следующие данные: дни вылета. Производный класс «**МЕЖДУНАРОДНЫЕ АВИА-РЕЙСЫ**» содержит: страна, дата отправления и дата прибытия. Организовать ввод/вывод информации об авua рейсах. Вывести информацию о  рейсах, отправляющихся в указанный пункт назначения. Исключение, если исходные данные не верны. |
| 14 | Базовый класс «**БИБЛИОГРАФ**» описывает следующие данные:  ФИО сотрудника библиотеки, год рождения, год поступления на  работу, категория (библиограф, старший библиограф, главный библиограф, заведующий отделом), название отдела. Производный класс «**БИБЛИОГРАФ\_1**» имеет следующие элементы: количество выполняемых справок-заказов в день. Производный класс  «**БИБЛИОГРАФ\_2**» имеет следующие элементы: количество выполняемых тематических справок в месяц. Организовать ввод/вывод всех данных о сотруднике библиотеки. Вывести ФИО старших библиографов отдела, название которого вводится с клавиатуры. Название отдела должно соответствовать шаблону «О-ххххх», ххххх – название отдела, русские буквы, иначе исключение |
| 15 | Базовый класс «**ПРЕПОДАВАТЕЛЬ**» описывает данные: ФИО преподавателя, должность, кафедра. Производный класс «**КУРАТОР**» содержит следующие данные: название курируемой группы, номер курса. Производный класс «**НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ**» содержит следующие данные: тема, ФИО студента. Организовать ввод/вывод данных о преподавателе. Вывести список список преподавателей для указанной кафедры. Учтите, что один и тот же сотрудник может быть одновременно и куратором и руководить научной работой нескольких студентов, а может не быть ни тем, ни  другим. Номер курса – цифра от 1 до 5, иначе исключение |
| 16 | Написать иерархию классов, описывающих имущество налогоплательщиков. Она должна состоять из абстрактного базового класса **Property** и производных от него классов **Appartment**, **Car** и **CountryHouse**. Базовый класс должен иметь поля: ФИО налогоплательщика, worth (стоимость), конструктор с одним параметром, заполняющий это поле. Налог на квартиру вычисляется как 1/1000 ее стоимости, на машину - 1/200, на дачу - 1/500. Также, каждый производный класс должен иметь конструктор, передающий свои параметры конструктору базового класса.  В функции main организовать ввод/вывод данных о налогоплательщиках и их имуществе. Рассчитать и вывести сумму налога для каждого налогоплательщика. Исключение, если исходные данные не верны. |

**Контрольные вопросы**

1. Какие есть типы данных в Java?
2. Чем отличается объект от примитивных типов данных?
3. В чем разница передачи параметров по ссылке и по значению?
4. Что такое JVM, JDK, JRE?
5. Зачем используют JVM?
6. Что такое bytecode?
7. В чем отличие между try-with-resources и try-catch-finally при работе с ресурсами?
8. Что такое конструкторы? Какие типы знаете?
9. Что такое конструктор по умолчанию, когда он генерируется автоматически?
10. Что такое побитовые операции?
11. Что такое ООП? Назовите принципы с примерами.
12. В чем преимущества ООП перед процедурным программированием?
13. Расскажите, какие есть недостатки в ООП?
14. Расскажите о принципе наследования в ООП? Зачем он нужен?
15. Дайте определение принципа полиморфизма в ООП? Как работает полиморфизм?
16. Что такое статический и динамический полиморфизм?
17. . Дайте определение принципа абстракции в ООП.
18. Какие элементы языка отвечают за инкапсуляцию?
19. Какие элементы языка отвечают за наследование?
20. Какие элементы языка отвечают за полиморфизм?
21. Что такое SOLID? Приведите примеры.
22. Что такое перегрузки (overloading) метода?
23. Что такое переопределение (override) метода?
24. Что такое класс, объект, интерфейс?
25. Какие элементы могут содержать класс?
26. Дайте определение объекта.
27. Расскажите о наследовании в Java. Какие особенности использования ключевого слова super?
28. Что такое сигнатура метода? Приведите примеры правильных и неправильных сигнатур.
29. Можно ли в конструкторе применять return?
30. Можно ли в конструкторе выкинуть исключение (exception)?
31. Из каких элементов состоит заголовок класса? Напишите пример.
32. Из каких элементов состоит заголовок метода? Напишите пример.
33. Создайте в объекте-наследнике конструктор по умолчанию, если в базовом классе он не определен (но определен другой конструктор).
34. Когда применяется ключевое слово this?
35. Что такое инициализатор?
36. Для наследования класса public class Child extends Parent напишите порядок инициализации объекта.
37. Как из класса-потомка вызвать метод класса-родителя?
38. Какие знаете отношения между классами (объектами)?
39. Какие ассоциативные связи между объектами вы знаете?
40. Что такое модификаторы доступа в Java? Назовите их. Для чего используются?
41. Назовите основную особенность статических переменных и методов.
42. Какие основные ограничения действуют на статические переменные и методы?
43. Что означает ключевое слово static? Может ли статический метод быть переопределенным или перегруженным?
44. Может ли метод быть статическим и абстрактным одновременно?
45. Можно ли использовать статические методы внутри обычных? Наоборот? Почему?
46. Что означает ключевое слово final?
47. Что такое abstract? Абстрактный класс? Абстрактный метод?
48. Что такое interface? Может ли быть final interface?
49. В чем разница между абстрактным классом и интерфейсом в Java?
50. Где можно инициализировать статические поля?
51. Что такое анонимные классы?
52. . Какие модификаторы доступа могут быть у класса?

**Библиографический список**

1. Программирование на языке Java. Конспект лекций : учебно-методическое пособие / А. В. Гаврилов, С. В. Клименков, Ю. А. Королёва [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — С. 5-17, 26-35. — URL: https://e.lanbook.com/book/136549 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Пономарчук, Ю. В. Программирование на языке Java : учебное пособие / Ю. В. Пономарчук, И. В. Кузнецов. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/259451 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Электронные ресурсы**

1. Руководство по языку программирования Java [Электронный ресурс]. – URL: <https://metanit.com/java/tutorial//> – Свободный доступ.
2. Курсы, статьи по Java. – URL: <https://javarush.com/> – Свободный доступ.
3. Учебное пособие по Java [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bestprog.net/ru/sitemap_ru/java/> – Свободный доступ.