

# **Лабораторная работа №3**

## ***Содержание отчета***

Текст набирается 12 кеглем, интервал в тексте 1. Отступ 1,25 см.

Разделы нумеруются по порядку, выделяются из текста жирным шрифтом.

Таблицы и рисунки должны содержать номер и название. Комментарии к рисункам обязательны. Если таблица не содержит комментариев и примечаний, то комментарий к таблице обязателен.

После выполнения лабораторной работы студент должен защитить ее, пояснив процесс обработки данных, схемы алгоритмов и тексты программы, а также ответив на ряд контрольных вопросов.

- Титульный лист с указанием темы третьей лабораторной работы.

Актуальное оформление титульного листа располагается по адресу:  
[http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml)

- Постановка задачи

Необходимо написать полное задание, которое требуется выполнить в третьей лабораторной работе.

- Формализация задачи

Формализация(от лат. forma — вид, образ) — отображение результатов мышления в точных понятиях и утверждениях. При формализации изучаемым объектам, их свойствам и отношениям ставятся в соответствие некоторые устойчивые, хорошо обозримые и отождествимые конструкции, дающие возможность выявить и зафиксировать существенные стороны объектов.

- Исходный код, представленный двумя разделами

Привести полный исходный код, который полностью выполняет требования задания третьей лабораторной работы.

- Результаты работы программы

Привести примеры работы программы для задания с описанием действий пользователя и описанием того, что программа выводит на экран.

- Выводы

Сделать выводы о проделанной работе и изученном материале.

## ***Требования к защите***

При оценке преподавателем ЛР будут учитываться следующие показатели:

1. Листинг программы и удобство использования программы. То есть будет оценен стиль программирования, выделение и очищение памяти, обоснованность типов возвращаемых данных. Будет оцениваться меню пользователя - насколько реализован интерфейс для пользователя и позволяет ли он полноценно взаимодействовать с программой.
2. Ответы по листингу программы. Обоснованность написания алгоритма и исходного кода при решении задачи.
3. Ответ на теоретические вопросы.

Для защиты лабораторной работы необходимо продемонстрировать работу программы, ответить на вопросы и предоставить корректно оформленный отчет. Лабораторная работа считается успешно сданной при подписанном отчете преподавателем и студентами выложенном отчете в личном кабинете студента на сайте ГУАП и подтвержденным преподавателем.

Максимальное число баллов за третью лабораторную работу - 15. Но студент может получить меньшее число баллов, в зависимости от его ответов и представленной программы.

### ***Лабораторная работа 3. Виртуальные функции***

Важно учитывать при реализации:

- Необходимо выполнить разделение на `h` и `cpp` файлы для каждого класса. `h` файлы содержат определение, `cpp` файлы содержат реализацию. функция `main` обязана располагаться в отдельном `cpp` файле.
- Необходимо написать для каждого класса все конструкторы: с параметром, без, конструктор копирования, виртуальный деструктор.
- Результат работы программы должен сохраняться в выходной файл. Также должна быть возможность загрузки из файла данных.
- Реализовать пользовательское меню согласно заданию. Все параметры вводятся пользователем или из файла, не должно существовать в программе параметров, заданных по умолчанию. Должно быть представлено максимально возможное меню пользователя, со всеми действиями, которые может выполнить пользователь при работе с программой.
- Обратите внимание на формулировку задания, если не указано создание абстрактного класса, то НЕ нужно создавать абстрактный класс.
- Номер варианта соответствует номеру студента в списке.

### **Вариант 1**

Создать абстрактный базовый класс с виртуальной функцией «Площадь». Создать производные классы «Прямоугольник», «Круг», «Прямоугольный треугольник», «Трапеция» со своими функциями площади и переменными. Для проверки определить массив ссылок на абстрактный класс, которым присваиваются адреса различных объектов.

### **Вариант 2**

Создать абстрактный класс с виртуальной функцией «Норма». Создать производные классы «Комплексные числа», «Вектор из 10 элементов», «Матрица (2x2)». Определить функцию нормы: для комплексных чисел - модуль в квадрате, для вектора - корень квадратный из суммы элементов по модулю, для матрицы - максимальное значение по модулю.

### **Вариант 3**

Создать абстрактный класс «Кривые» для вычисления координаты  $y$  для некоторой  $x$ . Создать производные классы «Прямая», «Эллипс», «Гипербола» со своими функциями вычисления  $y$  в зависимости от входного параметра  $x$ .

### **Вариант 4**

Создать абстрактный базовый класс с виртуальной функцией «Сумма прогрессии». Создать производные классы «Арифметическая прогрессия» и «Геометрическая прогрессия». Каждый класс имеет два поля типа `double`. Первое - первый член прогрессии, второе - постоянная разность (для арифметической) и постоянное отношение (для геометрической). Определить функцию вычисления суммы, где параметром является количество элементов прогрессии.

### **Вариант 5**

Создать абстрактный базовый класс с виртуальной функцией «Площадь поверхности». Создать производные классы «Параллелепипед», «Тетраэдр», «Шар» со своими функциями площади поверхности. Для проверки определить массив ссылок на абстрактный класс, которым присваиваются адреса различных объектов.

### **Вариант 6**

Создать базовый класс «Фигура» и производные классы «Круг», «Прямоугольник», «Трапеция», «Треугольник». Определить виртуальные функции «Площадь», «Периметр» и «Вывод на консоль».

### **Вариант 7**

Создать базовый класс «Работник» и производные классы «Служащий с почасовой оплатой», «Служащий в штате» и «Служащий с процентной ставкой». Базовый класс определяет для каждого работника наличие имени, фамилии, телефона, адреса. Определить функцию начисления зарплаты.

### **Вариант 8**

Создать базовый класс «Список». Реализовать на базе списка стек и очередь с виртуальными функциями вставки и извлечения. Наследники хранят целые числа.

### **Вариант 9**

Определить абстрактный базовый класс «Печатное издание», для которого существует наименование, год издания, наименование издательства, количество страниц, аннотация; определить метод вывода на экран. Определить наследников: журнал, учебник, книга. Для каждого наследника переопределить вывод на экран.

### **Вариант 10**

Создать абстрактный базовый класс с виртуальной функцией «Объем». Создать производные классы «Параллелепипед», «Пирамида», «Тетраэдр», «Шар» со своими функциями объема. Для проверки определить массив ссылок на абстрактный класс, которым присваиваются адреса различных объектов.

### **Вариант 11**

Создать абстрактный класс «Млекопитающие». Определить производные классы «Животные» и «Люди». У животных определить производные классы собак, кошек и рыб, которые содержат в себе породу, кличку, окрас, ФИО владельца и размеры. Для класса «Люди» существуют поля: ФИО, дата рождения, национальность. Определить виртуальные функции описания человека, собаки, кошки и рыбы.

### **Вариант 12**

Создать базовый класс «Предок», у которого есть ФИО, дата рождения. Определить виртуальную функцию вывода на консоль. Создать производный класс «Ребенок», у которого функция вывода на консоль дополнительно выводит имя его родителя и его собственное, и его дату рождения. Создать производный класс от последнего класса – «Внук», у которого есть ФИО, дата рождения, город рождения; написать свою функцию вывода на консоль всех данных.

### **Вариант 13**

Определить класс для хранения массива целочисленных чисел. Определить функцию для вывода на экран значений. Создать 2 производных класса, которые переводят целочисленные значения в двоичную и восьмеричную формы. В производных классах переопределить вывод на экран в соответствии с задачей наследника.

### **Вариант 14**

Создать абстрактный базовый класс с виртуальной функцией «Корни уравнения». Создать производные классы «Класс линейных уравнений» и «Класс квадратных уравнений». Определить функцию вычисления корней уравнений.

### **Вариант 15**

Создать базовый абстрактный класс «Персона». Наследниками являются: студент, преподаватель, заведующий кафедрой. Каждый класс содержит общие переменные: ФИО, дата рождения, так и специфические, для студента: номер группы, дата поступления, средний балл; для преподавателя: перечень дисциплин, общее количество студентов; заведующий кафедрой: наименование кафедры. Определить функцию вывода всей информации о любой персоне на экран.

### **Вариант 16**

Создать базовый абстрактный класс «Рубль», наследниками являются «Евро», «Доллар», «Фунт стерлингов» и «Японская иена». С клавиатуры вводятся соотношения валют друг относительно друга. Определить функции преобразования рублей в соответствующую валюту и наоборот, и вывод на экран.