**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**
**«МИФИ»**

Институт ЛаПлаз

Кафедра №31 «Прикладная математика»

---

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине

**«Объектно-ориентированное программирование»**

---

# Выбор варианта

Номер задания определяется по формуле: $\mathbf{n = (k \bmod 2) + 1}$, где k – номер студента в списке группы.

| № Задания | Название |
|---|---|
| 1 | Класс для работы с комплексными числами |
| 2 | Класс для работы с цветовыми моделями |

## Задание 1. Класс для работы с комплексными числами

Для библиотеки математических вычислений требуется реализовать класс `ComplexNumber`, представляющий комплексное число $z = a + bi$. Класс должен поддерживать работу с числом как в алгебраической форме через вещественную и мнимую части, так и в полярной форме через модуль и аргумент, поскольку различные вычислительные задачи удобнее решать в разных представлениях.

Основная сложность реализации заключается в поддержании согласованности между двумя формами представления: алгебраическая форма задается парой $(a, b)$, где $a$ — вещественная часть, $b$ — мнимая часть, а полярная форма определяется модулем $r$ и аргументом $\varphi$. Эти представления математически эквивалентны, но хранятся как отдельные поля класса для быстрого доступа.

Проблема возникает, если разрешить прямой доступ к полям: изменение вещественной части без пересчета модуля приведет к несогласованному состоянию объекта. Поэтому все поля должны быть закрытыми, а изменение любого из них должно автоматически вызывать пересчет зависимых величин — при установке алгебраической формы пересчитывается полярная, и наоборот.

Необходима валидация данных: модуль не может быть отрицательным числом, а аргумент следует нормализовать в диапазон $[0, 2\pi)$ для однозначности представления. При попытке установить некорректные значения класс должен выводить ошибку.

Требуемый функционал класса ограничивается геттерами для получения всех четырех характеристик числа (вещественная часть, мнимая часть, модуль, аргумент), сеттерами для установки числа через любое из двух представлений, а также вспомогательными приватными методами для преобразования между формами представления. Арифметические операции и другая функциональность в рамках данного задания не требуются.

Помимо реализации самого класса, необходимо продемонстрировать его работу на нескольких примерах.

## Задание 2. Класс для работы с цветовыми моделями

Необходимо разработать класс `Color`, который позволяет работать с цветом одновременно в двух представлениях: RGB (красный, зеленый, синий) и HSV (тон, насыщенность, яркость). Двойственность представления обусловлена тем, что некоторые операции удобнее выполнять в RGB-пространстве, а другие — в HSV-пространстве.

Класс должен хранить обе формы представления цвета для быстрого доступа: RGB-представление задается тройкой целых чисел $(r, g, b)$ в диапазоне от 0 до 255, а HSV-представление — тройкой $(h, s, v)$, где тон $h$ измеряется в градусах от 0 до 360, а насыщенность $s$ и яркость $v$ — вещественные числа от 0 до 1.

Ключевая проблема заключается в поддержании согласованности: если позволить прямое изменение любой компоненты RGB без пересчета HSV-представления, объект окажется в противоречивом состоянии. Решение состоит в полной инкапсуляции данных —

все цветовые компоненты должны быть закрытыми полями, доступ к которым осуществляется только через методы, автоматически выполняющие необходимые преобразования между моделями.

При установке значений требуется проверка корректности: RGB-компоненты должны находиться в диапазоне 0–255, насыщенность и яркость — от 0 до 1, тон — от 0 до 360 градусов. Выход за допустимые пределы должен выводить ошибку.

Функциональность класса должна включать: геттеры для получения отдельных компонент в обеих цветовых моделях, сеттеры для установки цвета через RGB или HSV представление, а также приватные методы преобразования между цветовыми пространствами. Реализация смешивания цветов, работа с прозрачностью и другие расширенные возможности не требуются.

Помимо реализации самого класса, необходимо продемонстрировать его работу на нескольких примерах.