



**Министерство науки и высшего образования Российской
Федерации Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский
университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Системы обработки информации и управления»**

ОТЧЁТ ПО Лабораторной работе №3

Выполнил: Богуславский Андрей
студент группы ИУ5-31Б

Подпись и дата:

Проверил:
преподаватель каф. ИУ5
Нардид А.Н.
Подпись и дата:

Москва

2024

Лабораторная работа №3

Объектно-ориентированные возможности языка Python.

Цель лабораторной работы: изучение объектно-ориентированных возможностей языка Python.

Задание:

Необходимо создать виртуальное окружение и установить в него хотя бы один внешний пакет с использованием `pip`.

Необходимо разработать программу, реализующую работу с классами. Программа должна быть разработана в виде консольного приложения на языке Python 3.

Все файлы проекта (кроме основного файла `main.py`) должны располагаться в пакете `lab_python_oop`.

Каждый из нижеперечисленных классов должен располагаться в отдельном файле пакета `lab_python_oop`.

Абстрактный класс «Геометрическая фигура» содержит абстрактный метод для вычисления площади фигуры.

Класс «Цвет фигуры» содержит свойство для описания цвета геометрической фигуры.

Класс «Прямоугольник» наследуется от класса «Геометрическая фигура». Класс должен содержать конструктор по параметрам «ширина», «высота» и «цвет». В конструкторе создается объект класса «Цвет фигуры» для хранения цвета. Класс должен переопределять метод, вычисляющий площадь фигуры.

Класс «Круг» создается аналогично классу «Прямоугольник», задается параметр «радиус». Для вычисления площади используется константа `math.pi` из модуля `math`.

Класс «Квадрат» наследуется от класса «Прямоугольник». Класс должен содержать конструктор по длине стороны. Для классов «Прямоугольник», «Квадрат», «Круг»:

Определите метод `"repr"`, который возвращает в виде строки основные параметры фигуры, ее цвет и площадь. Используйте метод `format` - <https://pyformat.info/>

Название фигуры («Прямоугольник», «Квадрат», «Круг») должно задаваться в виде поля данных класса и возвращаться методом класса.

В корневом каталоге проекта создайте файл `main.py` для тестирования Ваших классов (используйте следующую конструкцию

- https://docs.python.org/3/library/_main_.html). Создайте следующие объекты и выведите о них информацию в консоль (N - номер Вашего варианта по списку группы):

Прямоугольник синего цвета шириной N и высотой N.

Круг зеленого цвета радиусом N.

Квадрат красного цвета со стороной N.

Также вызовите один из методов внешнего пакета, установленного с использованием pip.

Дополнительное задание. Протестируйте корректность работы Вашей программы с помощью модульного теста.

Текст программы:

Файл circle.py:

```
import math

from lab_python_oop.Geometry import shape
from lab_python_oop.Color import Color

class Circle(shape):
    SHAPE_TYPE = "Круг"

    @classmethod
    def get_shape_type(cls):
        return cls.SHAPE_TYPE

    def __init__(self, color: str, radius):
        self.color = Color()
        self.color.colorName = color
        self.radius = radius

    def area(self):
        if type(self.radius) not in [int, float]:
            raise TypeError
        if self.radius < 0:
            raise ValueError
        return math.pi * self.radius**2

    def __repr__(self):
        return f"{Circle.get_shape_type()}, цвет: {self.color.colorName}, радиус: {self.radius}, площадь: {self.area()}"
```

Файл Color.py:

```
class Color:

    def __init__(self):
        self.color = ""

    @property
    def colorName(self):
        return self.color

    @colorName.setter
    def colorName(self, color:str):
        self.color = color
```

Файл Geometry.py:

```
import abc

class shape(abc.ABC):

    def area():
        pass
```

Файл Rectangle.py:

```
from lab_python_oop.Geometry import shape
from lab_python_oop.Color import Color

class Rectangle(shape):
    SHAPE_TYPE = "Прямоугольник"

    @classmethod
    def get_shape_type(cls):
        return cls.SHAPE_TYPE

    def __init__(self, color: str, width: int, height: int):
        self.color = Color()
        self.color.colorName = color
        self.width = width
        self.height = height

    def area(self):
        return self.width * self.height

    def __repr__(self):
        return f"{Rectangle.get_shape_type()}, цвет: {self.color.colorName},  
ширина: {self.width}, высота: {self.height}, площадь: {self.area()}"
```

Файл Square.py:

```
from lab_python_oop.Geometry import shape
from lab_python_oop.Rectangle import Rectangle
from lab_python_oop.Color import Color

class Square(Rectangle):
    SHAPE_TYPE = "Квадрат"

    @classmethod
    def get_shape_type(cls):
        return cls.SHAPE_TYPE

    def __init__(self, color: str, side: int):
        self.color = Color()
        self.color.colorName = color
        self.width = side
        self.height = side

    def __repr__(self):
        return f"{Square.get_shape_type()}, цвет: {self.color.colorName},  
сторона: {self.width}, площадь: {self.area()}"
```

Файл main.py:

```
from lab_python_oop.Rectangle import Rectangle
from lab_python_oop.circle import Circle
from lab_python_oop.Square import Square
from colorama import init
init()
from colorama import Fore

def main():
    r = Rectangle("синий", 4, 5)
    c = Circle("зеленый", 6)
    s = Square("красный", 4)
    print(Fore.RED + str(s))
    print(Fore.GREEN + str(c))
    print(Fore.BLUE + str(r))

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Экранные формы с выводом:

```
PS C:\Users\Andrey\Desktop\инфа> & C:/Users/Andrey/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Andrey/Desktop/инфа/main.py
Квадрат, цвет: красный, сторона: 4, площадь: 16
Круг, цвет: зеленый, радиус: 6, площадь: 113.09733552923255
Прямоугольник, цвет: синий, ширина: 4, высота: 5, площадь: 20
PS C:\Users\Andrey\Desktop\инфа> █
```