

**Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Курс «Парадигмы и конструкции языков программирования»

Отчет по лабораторной работе №2
«Объектно-ориентированные возможности языка Python»

Выполнил:
Студент группы ИУ5-33Б
Абрамов А. В.
Подпись и дата:

Проверил:
преподаватель каф. ИУ5
Гапанюк Ю. Е.
Подпись и дата:

Москва, 2023 г.

Описание задания

1. Необходимо создать виртуальное окружение и установить в него хотя бы один внешний пакет с использованием `pip`.
2. Необходимо разработать программу, реализующую работу с классами. Программа должна быть разработана в виде консольного приложения на языке Python 3.
3. Все файлы проекта (кроме основного файла `main.py`) должны располагаться в пакете `lab_python_oop`.
4. Каждый из нижеперечисленных классов должен располагаться в отдельном файле пакета `lab_python_oop`.
5. Абстрактный класс «Геометрическая фигура» содержит абстрактный метод для вычисления площади фигуры.
6. Класс «Цвет фигуры» содержит свойство для описания цвета геометрической фигуры.
7. 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.
8. Класс «Круг» создается аналогично классу «Прямоугольник», задается параметр «радиус». Для вычисления площади используется константа `math.pi` из модуля [math](https://docs.python.org/3/library/math.html).
9. 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`.
 - Название фигуры («Прямоугольник», «Квадрат», «Круг») должно задаваться в виде поля данных класса и возвращаться методом класса.
10. 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`.
11. **Дополнительное задание.** Протестируйте корректность работы Вашей программы с помощью модульного теста.

Текст программы

main.py

```
import numpy as np

from lab_python_oop.circle import Circle
from lab_python_oop.rectangle import Rectangle
from lab_python_oop.square import Square

def main():
    rectangle = Rectangle(5, 10, "Biege")
    print(rectangle.repr())
    circle = Circle(10, "Black")
    print(circle)
    square = Square(4, "Cyan")
    print(square)
    matrix = np.array([[10, 15, 9],
                       [5, 7, 1]])
    print(matrix)

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

lab_python_oop/geom_figure.py

```
from abc import ABC, abstractmethod

class Figure(ABC):
    @abstractmethod
    def area(self):
        pass
```

lab_python_oop/color.py

```
from abc import ABC

class Color(ABC):
    def __init__(self, color_):
        self.__color = color_

    def get_color(self):
        return self.__color

    def set_color(self, color_):
        self.__color = color_

    color = property(get_color, set_color)
```

lab_python_oop/rectangle.py

```
from lab_python_oop.color import Color
from lab_python_oop.geom_figure import Figure

class Rectangle(Figure):
    def __init__(self, length_, width_, color_):
        self.length = length_
        self.width = width_
        self.my_color = Color(color_)
        self.name = "Прямоугольник"

    def area(self):
```

```

        return self.width * self.length

    def get_name(self):
        return self.name

    def repr(self):
        return "Фигура: {}, Длина - {}, Ширина - {}, Цвет - {}, Площадь - {}".format(self.get_name(),
self.length,
self.width,
self.my_color.color,
self.area())

```

lab_python_oop/circle.py

```

from lab_python_oop.color import Color
from lab_python_oop.geom_figure import Figure
import math

class Circle(Figure):
    def __init__(self, radius_, color_):
        self.radius = radius_
        self.my_color = Color(color_)
        self.name = "Круг"

    def area(self):
        return math.pi * self.radius * self.radius

    def get_name(self):
        return self.name

    def repr(self):
        return "Фигура: {}, Радиус - {}, Цвет - {}, Площадь - {}".format(self.get_name(), self.radius,
self.my_color.color, self.area())

```

lab_python_oop/square.py

```

from lab_python_oop.color import Color
from lab_python_oop.rectangle import Rectangle

class Square(Rectangle):
    def __init__(self, side_, color_):
        self.side = side_
        self.my_color = Color(color_)
        self.name = "Квадрат"

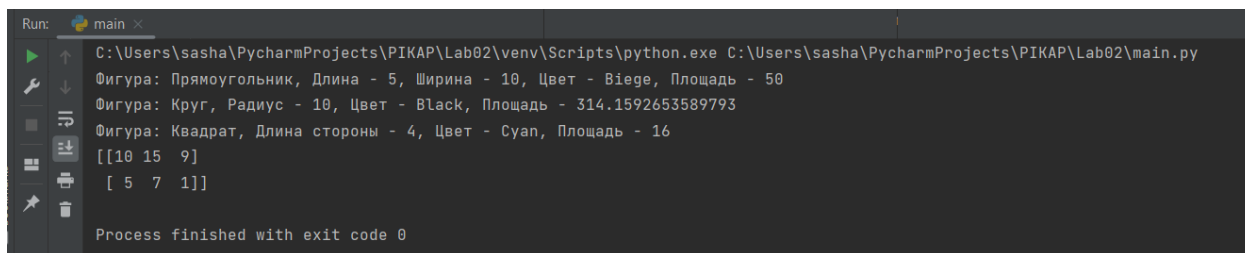
    def area(self):
        return self.side * self.side

    def get_name(self):
        return self.name

    def __repr__(self):
        return "Фигура: {}, Длина стороны - {}, Цвет - {}, Площадь - {}".format(self.get_name(), self.side,
self.my_color.color, self.area())

```

Пример выполнения программы



The screenshot shows the 'Run' console in PyCharm. The title bar indicates the file 'main.py' is being executed. The command line shows the Python interpreter path and the script location. The output consists of three lines of text describing geometric shapes, followed by two lines of lists: `[[10 15 9]]` and `[5 7 1]]`. The console ends with the message 'Process finished with exit code 0'.

```
Run: main x
C:\Users\sasha\PycharmProjects\PIKAP\Lab02\venv\Scripts\python.exe C:\Users\sasha\PycharmProjects\PIKAP\Lab02\main.py
Фигура: Прямоугольник, Длина - 5, Ширина - 10, Цвет - Biege, Площадь - 50
Фигура: Круг, Радиус - 10, Цвет - Black, Площадь - 314.1592653589793
Фигура: Квадрат, Длина стороны - 4, Цвет - Cyan, Площадь - 16
[[10 15 9]]
[ 5 7 1]]

Process finished with exit code 0
```