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

Факультет «Радиотехнический»

Кафедра РТ5 «Системы обработки информации и управления»

Курс «Объектно-ориентированные возможности языка Python»

Отчет по лабораторной работе №2

«Основные конструкции языка Python»

Выполнил: Руководитель:

студент группы РТ5-31Б: преподаватель каф. ИУ5

Ахметзянов А. А. Гапанюк Ю.Е.

2023 г.

**Задание:**

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. Подробнее про абстрактные классы и методы Вы можете прочитать [здесь.](https://docs.python.org/3/library/abc.html)
6. Класс «Цвет фигуры» содержит свойство для описания цвета геометрической фигуры. Подробнее про описание свойств Вы можете прочитать [здесь.](https://docs.python.org/3/library/functions.html#property)
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 - <https://pyformat.info/>
   * 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:

from lab\_python\_oop.rectangle import Rectangle  
from lab\_python\_oop.circle import Circle  
from lab\_python\_oop.square import Square  
  
  
def main(): # var 28  
 r = Rectangle("фиолетового", 28, 28)  
 c = Circle("желтого", 28)  
 s = Square("черного", 28)  
 print(r)  
 print(c)  
 print(s)  
  
if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 main()

test\_main.py:

# Тест класса Rectangle  
from lab\_python\_oop.rectangle import \*  
  
def test\_main():  
 string1 = "Прямоугольник синего цвета шириной 2 и высотой 2 площадью 4."  
 string2 = Rectangle("синего", 28, 28).\_\_str\_\_()  
 assert string2 == string1

Circle.py:

from lab\_python\_oop.figure import Figure  
from lab\_python\_oop.color import FigureColor  
from math import pi # math многовато, поэтому ! пи  
  
  
class Circle(Figure):  
 *"""  
 Класс «Круг» наследуется от класса «Геометрическая фигура».  
 """* FIGURE\_TYPE = "Круг"  
  
 @classmethod  
 def get\_figure\_type(cls):  
 return cls.FIGURE\_TYPE  
  
 def \_\_init\_\_(self, color\_param, r\_param):  
 *"""  
 Класс должен содержать конструктор по параметрам «радиус» и «цвет».  
 В конструкторе создается объект класса «Цвет фигуры» для хранения цвета.  
 """* self.r = r\_param  
 self.fc = FigureColor()  
 self.fc.colorproperty = color\_param  
  
 def area(self):  
 *"""  
 Класс должен переопределять метод, вычисляющий площадь фигуры.  
 """* return pi \* (self.r \*\* 2)  
  
 def \_\_repr\_\_(self):  
 return '{} {} цвета радиусом {} площадью {}.'.format(  
 Circle.get\_figure\_type(),  
 self.fc.colorproperty,  
 self.r,  
 round(self.area(), 3) # округляем до 3-х цифр после запятой  
 )

color.py:

class FigureColor: # Класс «Цвет фигуры»  
 def \_\_init\_\_(self):  
 self.\_color = None  
  
 @property  
 def colorproperty(self): # Getter  
 return self.\_color  
  
 @colorproperty.setter  
 def colorproperty(self, value): # Setter  
 self.\_color = value

figure.py:

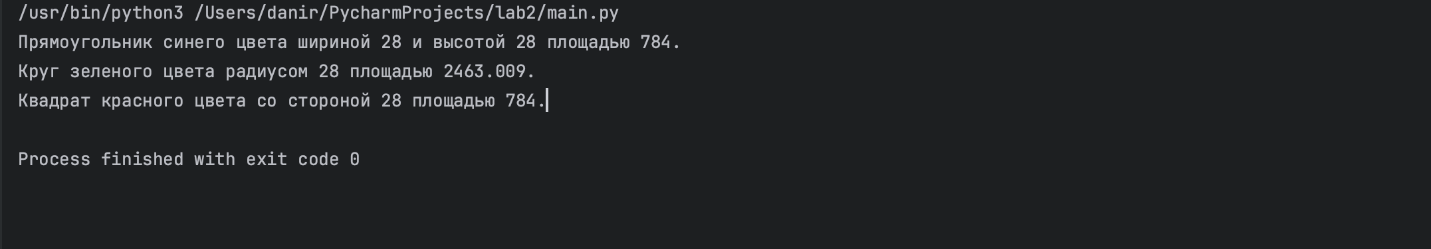
from abc import ABC, abstractmethod # abc = abstract  
  
  
class Figure(ABC): # Абстрактный класс «Геометрическая фигура»  
 @abstractmethod  
 def area(self):  
 pass

rectangle.py:

from lab\_python\_oop.figure import Figure  
from lab\_python\_oop.color import FigureColor  
  
  
class Rectangle(Figure):  
 *"""  
 Класс «Прямоугольник» наследуется от класса «Геометрическая фигура».  
 """* FIGURE\_TYPE = "Прямоугольник"  
  
 @classmethod  
 def get\_figure\_type(cls):  
 return cls.FIGURE\_TYPE  
  
 def \_\_init\_\_(self, color\_param, width\_param, height\_param):  
 *"""  
 Класс должен содержать конструктор по параметрам «ширина», «высота» и «цвет».  
 В конструкторе создается объект класса «Цвет фигуры» для хранения цвета.  
 """* self.width = width\_param  
 self.height = height\_param  
 self.fc = FigureColor()  
 self.fc.colorproperty = color\_param  
  
 def area(self):  
 *"""  
 Класс должен переопределять метод, вычисляющий площадь фигуры.  
 """* return self.width \* self.height  
  
 def \_\_repr\_\_(self):  
 return '{} {} цвета шириной {} и высотой {} площадью {}.'.format(  
 Rectangle.get\_figure\_type(),  
 self.fc.colorproperty,  
 self.width,  
 self.height,  
 self.area()  
 )

square.py:

from lab\_python\_oop.rectangle import Rectangle  
  
  
class Square(Rectangle):  
 *"""  
 Класс «Квадрат» наследуется от класса «Прямоугольник».  
 """* FIGURE\_TYPE = "Квадрат"  
  
 @classmethod  
 def get\_figure\_type(cls):  
 return cls.FIGURE\_TYPE  
  
 def \_\_init\_\_(self, color\_param, side\_param):  
 *"""  
 Класс должен содержать конструктор по параметрам «сторона» и «цвет».  
 """* self.side = side\_param  
 super().\_\_init\_\_(color\_param, self.side, self.side)  
  
 def \_\_repr\_\_(self): # print, дающий более "машинные" данные  
 return '{} {} цвета со стороной {} площадью {}.'.format(  
 Square.get\_figure\_type(),  
 self.fc.colorproperty,  
 self.side,  
 self.area()  
 )

**Результат выполнения программы:**