**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: |  | Проверил: |
| студент группы ИУ5-34Б |  | преподаватель каф. ИУ5 |
| Бромберг Е.А. |  | Нардид А.Н. |
|  |  |  |

Москва, 2024 г.

**Постановка задачи**

### 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.
* 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.

**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  
import numpy as np  
  
def main():  
 r = Rectangle("синего", 3, 3)  
 c = Circle("зеленого", 3)  
 s = Square("красного", 3)  
 arr = np.array([r, c, s])  
 print(\*arr, sep='\n')  
 print()  
 print("Вот и numpy:")  
 arr2 = np.array([Rectangle("фиолетового", 3, 4), Rectangle("красного", 5, 7)])  
 arr3 = np.array([Square("зеленого", 9), Circle("черного", 2)])  
 big\_arr = np.concatenate((arr, arr2, arr3))  
 print(\*big\_arr, sep='\n')  
  
if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 main()

circle.py

from lab\_python\_oop.figure import Figure  
from lab\_python\_oop.color import FigureColor  
import math  
  
  
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 square(self):  
 *"""  
 Класс должен переопределять метод, вычисляющий площадь фигуры.  
 """* return math.pi\*(self.r\*\*2)  
  
 def \_\_repr\_\_(self):  
 return '{} {} цвета радиусом {} площадью {}.'.format(  
 Circle.get\_figure\_type(),  
 self.fc.colorproperty,  
 self.r,  
 self.square()  
 )

color.py

class FigureColor:  
 *"""  
 Класс «Цвет фигуры»  
 """* def \_\_init\_\_(self):  
 self.\_color = None  
  
 @property  
 def colorproperty(self):  
 *"""  
 Get-аксессор  
 """* return self.\_color  
  
 @colorproperty.setter  
 def colorproperty(self, value):  
 *"""  
 Set-аксессор  
 """* self.\_color = value

figure.py

from abc import ABC, abstractmethod  
  
  
class Figure(ABC):  
 *"""  
 Абстрактный класс «Геометрическая фигура»  
 """* @abstractmethod  
 def square(self):  
 *"""  
 содержит виртуальный метод для вычисления площади фигуры.  
 """* 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 square(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.square()  
 )

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):  
 return '{} {} цвета со стороной {} площадью {}.'.format(  
 Square.get\_figure\_type(),  
 self.fc.colorproperty,  
 self.side,  
 self.square()  
 )

**Экранные формы с примерами выполнения программы**





