|  |  |
| --- | --- |
|  | **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 «ГУИМЦ»**

**Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»**

**Отчет по лабораторной работе №2**

**по дисциплине «Базовые компоненты интернет-технологий»**

## Тема «Объектно-ориентированные возможности языка Python»

Выполнил:

студент группы

ИУ5Ц-42Б Дзауров И.А.

\_\_\_\_\_\_\_\_, “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Проверил:

преподаватель кафедры

ИУ5 - Гапанюк Ю.Е.

\_\_\_\_\_\_\_\_, “\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г.

Москва, 2022 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 - <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.

**Листинг программы**

**Структура проекта:**

main.py

lib/

figure.py

color.py

rectangle.py

circle.py

square.py

**Основной файл - main.py:**

# This is a sample Python script.  
  
from lib.rectangle import Rectangle  
from lib.circle import Circle  
from lib.square import Square  
  
  
def main():  
 rect = Rectangle("синий", 12, 4)  
 circle = Circle("зеленый", 5)  
 square = Square("красный", 5)  
 print(rect)  
 print(circle)  
 print(square)  
  
if \_\_name\_\_ == "\_\_main\_\_":  
 main()

**Файл - lib/figure.py:**

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

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

**Файл - lib/color.py:**

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

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

**Файл - lib/rectangle.py:**

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

from lib.figure import Figure  
from lib.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 содержит 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 переопределяет 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()  
 )

**Файл - lib/circle.py:**

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)

from lib.figure import Figure  
from lib.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 содержит 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 переопределяет 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()  
 )

**Файл - lib/square.py:**

Класс «Квадрат» наследуется от класса «Прямоугольник». Класс содержит конструктор по длине стороны.

from lib.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 содержит 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()  
 )

Для классов «Прямоугольник», «Квадрат», «Круг»:

* + Определен метод «repr», который возвращает в виде строки основные параметры фигуры, ее цвет и площадь.
  + Название фигуры («Прямоугольник», «Квадрат», «Круг») задается в виде поля данных класса и возвращается методом класса.

**Экранные формы с примерами выполнения программы**

**Пример:**

Прямоугольник синий цвета шириной 12 и высотой 4 площадью 48.

Круг зеленый цвета радиусом 5 площадью 78.53981633974483.

Квадрат красный цвета со стороной 5 площадью 25.