



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

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

Курс «Базовые компоненты интернет-технологий»

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

Выполнил: студент группы ИУ5-32Б
Овчинников Данила

Москва, 2021 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`.
9. Класс «Квадрат» наследуется от класса «Прямоугольник». Класс должен содержать конструктор по длине стороны. Для классов «Прямоугольник», «Квадрат», «Круг»:
 - Определите метод `getr`, который возвращает в виде строки основные параметры фигуры, ее цвет и площадь.
 - 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.
11. Создайте следующие объекты и выведите о них информацию в консоль:

- Прямоугольник синего цвета шириной 5 и высотой 5.
- Круг зеленого цвета радиусом 5.
- Квадрат красного цвета со стороной 5.
- Также вызовите один из методов внешнего пакета, установленного с использованием pip

Текст программы

Файл **main.py**:

```
from lab_python_oop.rectangle import Rectangle
from lab_python_oop.circle import Circle
from lab_python_oop.square import Square
import os
import pandas as pd

N = 20

def main():

    r = Rectangle("синего", 3, 2)
    c = Circle("зеленого", 5)
    s = Square("красного", 5)
    print(r)
    print(c)
    print(s)
    print()

    tab = pd.DataFrame(
        { "Фигура": [r.get_name, c.get_name, s.get_name],
          "Цвет": [r.fc.colorproperty, c.fc.colorproperty, s.fc.colorproperty],
          "Высота": [r.height, '-', s.height],
          "Ширина": [r.width, '-', s.width],
          "Радиус": ['-', c.r, '-'],
          "Площадь": [r.square(), c.square(), s.square()]
        })
    print(tab)

if __name__ == "__main__":
    main()

os.system('pause')
```

Пакет **lab_python_oop**:

Файл **__init__.py**:

```
print('__init__.py')
```

Файл **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"

    def __init__(self, color_param, r_param):
        """
        Класс должен содержать конструктор по параметрам «радиус» и «цвет». В конст
        рукторе 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(
            self.FIGURE_TYPE,
            self.fc.colorproperty,
            self.r,
            self.square()
        )
    @property
    def get_name(self):
        return self.FIGURE_TYPE
```

Файл **color.py**:

```
class FigureColor:
    """
    Класс «Цвет фигуры»
    """

    def __init__(self):
        self._color = None

    @property
    def colorproperty(self):
        """
        Get-аксесор
        """
        return self._color

    @colorproperty.setter
    def colorproperty(self, value):
        """
        Set-аксесор
        """
        self._color = value
```

Файл **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
```

Файл **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"

    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 высотой {} и шириной {} площадью {}.'.format(
            self.FIGURE_TYPE,
            self.fc.colorproperty,
            self.height,
            self.width,
            self.square()
        )

    @property
    def get_name(self):
        return self.FIGURE_TYPE
```

Файл **square.py**:

```
from lab_python_oop.rectangle import Rectangle

class Square(Rectangle):
    """
    Класс «Квадрат» наследуется от класса «Прямоугольник».
    """
    FIGURE_TYPE = "Квадрат"

    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(
            self.get_name,
            self.fc.colorproperty,
            self.side,
            self.square()
        )
```

Пример выполнения программы

```
__init__.py
Прямоугольник синего цвета высотой 2 и шириной 3 площадью 6.
Круг зеленого цвета радиусом 5 площадью 78.53981633974483.
Квадрат красного цвета со стороной 5 площадью 25.

      Фигура      Цвет Высота Ширина Радиус      Площадь
0  Прямоугольник  синего      2      3      -    6.000000
1          Круг  зеленого      -      -      5   78.539816
2      Квадрат  красного      5      5      -   25.000000
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```