

**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 ИУ5-31Б
Фонин Максим Алексеевич

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»:
 - a. Определите метод `"repr"`, который возвращает в виде строки основные параметры фигуры, ее цвет и площадь.
 - b. 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. Создайте следующие объекты и выведите о них информацию в консоль (N - номер Вашего варианта по списку группы):
 - a. Прямоугольник синего цвета шириной N и высотой N.
 - b. Круг зеленого цвета радиусом N.
 - c. Квадрат красного цвета со стороной N.
 - d. Также вызовите один из методов внешнего пакета, установленного с использованием `pip`.

Текст программы

```
# main.py
#!/usr/bin/python3
from lab_python_oop.rectangle import Rectangle
from lab_python_oop.circle import Circle
from lab_python_oop.square import Square
import pandas as pd

N=20

def main():
    r = Rectangle(N, N, "Синий")
    c = Circle(N, "Зеленый")
    s = Square(N, "Красный")
    print(r)
    print(c)
    print(s)
    print()

    data = [
        [r.get_name, N, N, '-', r.color.color_prop, f"{r.square():.2f}"],
        [c.get_name, '-', '-', N, c.color.color_prop,
f"{c.square():.2f}"],
        [s.get_name, N, N, '-', s.color.color_prop, f"{s.square():.2f}"]
    ]
    columns = ["Фигура", "Ширина", "Высота", "Радиус", "Цвет", "Площадь"]

    tab = pd.DataFrame(data, columns=columns)
    print(tab)

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

Пакет lab_python_oop

```
# circle.py
from .figure import Figure
from .color import FigureColor
from math import pi

class Circle(Figure):
    "Класс 'Круг'"

    NAME = "Круг"

    def __init__(self, radius, color):
        self.radius = radius
        self.color = FigureColor()
        self.color.color_prop = color

    def square(self):
        return pi * self.radius ** 2
```

```

    def __repr__(self):
        return f"{self.color.color_prop} {self.NAME} с радиусом {self.radius} имеет площадь {self.square():.2f}"

```

```

@property
def get_name(self):
    return self.NAME

```

color.py

```

class FigureColor:
    "Класс для свойства 'Цвет фигуры'"

```

```

def __init__(self):
    self._color = None

```

```

@property
def color_prop(self):
    return self._color

```

```

@color_prop.setter
def color_prop(self, value):
    self._color = value

```

figure.py

```

from abc import ABC, abstractmethod

```

```

class Figure(ABC):
    """Абстрактный класс 'Геометрическая фигура'"""

```

```

@abstractmethod
def square(self):
    """Виртуальный метод для вычисления площади фигуры"""
    pass

```

rectangle.py

```

from .figure import Figure
from .color import FigureColor

```

```

class Rectangle(Figure):
    "Класс 'Прямоугольник'"

```

```

NAME = "Прямоугольник"

```

```

def __init__(self, width, height, color):
    self.widht = width
    self.height = height
    self.color = FigureColor()
    self.color.color_prop = color

```

```

def square(self):
    return self.widht * self.height

```

```

def __repr__(self):
    return f"{self.color.color_prop} {self.NAME} с шириной {self.widht} и высотой {self.height} имеет площадь {self.square():.2f}"

```

```

    @property
    def get_name(self):
        return self.NAME

# square.py
from .rectangle import Rectangle

class Square(Rectangle):
    "Класс 'Квадрат'"

    NAME = "Квадрат"

    def __init__(self, side, color):
        self.side = side
        super().__init__(self.side, self.side, color)

    def __repr__(self):
        return f"{self.color.color_prop} {self.NAME} со стороной {self.side}
имеет площадь {self.square():.2f}"

    @property
    def get_name(self):
        return self.NAME

```

Результат выполнения программы

```
f0max@f0max:~/Code/laba_2$ ./main.py
*** Package initialization ***

Синий Прямоугольник с шириной 20 и высотой 20 имеет площадь 400.00
Зеленый Круг с радиусом 20 имеет площадь 1256.64
Красный Квадрат со стороной 20 имеет площадь 400.00

    Фигура  Ширина  Высота  Радиус  Цвет  Площадь
0  Прямоуольник    20     20      -   Синий   400.00
1      Круг        -     -      20  Зеленый  1256.64
2    Квадрат      20     20      -   Красный   400.00
f0max@f0max:~/Code/laba_2$
```