

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Муромский институт (филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Факультет \_\_\_\_\_ ФИТР \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ ПИН \_\_\_\_\_

## ***ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7***

По \_\_\_\_\_ Объектно-ориентированному программированию \_\_\_\_\_

Тема \_\_\_\_\_ Наследование классов \_\_\_\_\_

Руководитель

Привезенцев Д.Г.

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Студент \_\_\_\_\_ ПИН - 121 \_\_\_\_\_

(группа)

Ермилов М.В.

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(дата)

Муром 2022

## Лабораторная работа №6

**Тема:** Наследование классов

### Ход работы:

#### Задание:

Создать абстрактный класс Figure. На его основе реализовать классы Rectangle (прямоугольник), Circle (круг) и Trapezium (трапеция) с возможностью вычисления площади, центра тяжести и периметра. Создать класс Picture, содержащий массив/параметризованную коллекцию объектов этих классов в динамической памяти. Предусмотреть возможность вывода характеристик объектов списка. Написать демонстрационную программу, в которой будут использоваться все методы классов.

#### Код основной программы:

```
class program
{
    static void Main(string[] arg)
    {
        Picture picture = new Picture();
        Random random = new Random();
        for(int i = 0; i < 100; i++)
        {
            switch (random.Next(3))
            {
                case 0: picture.Add(new Circle(random.Next(10))); break;
                case 1: picture.Add(new Rectangle(random.Next(10), random.Next(10)));
                case 2: picture.Add(new Trapezium(random.Next(10), random.Next(10),
                random.Next(10))); break;
            }
            picture.Get(i).setPosition(new Position(random.Next(100),
            random.Next(100)));
            for (int i = 0; i < 10; i++) picture.Delete(random.Next(90));
            Console.WriteLine(picture);
        }
    }
}
```

#### Код абстрактного класса:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

abstract class Figure
```

					МИВУ 09.02.03 – N.00n	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

```

{
    public virtual double Square
    {
        get { return 0; }
    }
    public virtual double Perimeter
    {
        get { return 0; }
    }
    public Figure()
    {
    }

    private protected Position BottomLeft = new Position(); //позиция нижнего левого
угла
    public void setPosition(Position p) { BottomLeft = p; }

    public virtual Position Center
    {
        get { return null; }
    }
}

```

### Код конструкторов классов основанных на абстрактном классе:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
/*для круга BottomLeft – это центр*/
class Circle : Figure
{
    private double radius;
    public override double Square
    {
        get { return Math.PI * Math.Pow(radius, 2); }
    }
    public override double Perimeter
    {
        get { return Math.PI * radius * 2; }
    }
    public override Position Center
    {
        get { return BottomLeft; }
    }
    public Circle(double Radius)
    {
        radius = Radius;
    }
    public override string ToString()
    {
        return $"Круг: S = {Square}; P = {Perimeter}; position: ({Center})";
    }
}

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

class Rectangle : Figure
{
    private double width;
    private double height;
    public override double Square

```

					МИВУ 09.02.03 – N.00n	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

    {
        get { return width * height; }
    }
    public override double Perimeter
    {
        get { return width * 2 + height * 2; }
    }
    public override Position Center
    {
        get { return new Position(BottomLeft.X + width / 2, BottomLeft.Y + height/2) ; }
    }
    public Rectangle(double Width, double Height)
    {
        width = Width;
        height = Height;
    }
    public override string ToString()
    {
        return $"Прямоугольник: S = {Square}; P = {Perimeter}; position: ({Center})";
    }
}
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

class Trapezium : Figure
{
    private double widthTop;
    private double widthBottom;
    private double height;
    private double sideRight;
    private double sideLeft;
    public override double Square
    {
        get { return height * (widthTop + widthBottom) / 2; }
    }
    public override double Perimeter
    {
        get { return widthTop + widthBottom + sideRight + sideLeft; }
    }
    public override Position Center
    {
        get { return new Position(BottomLeft.X + widthBottom / 2, BottomLeft.Y + height
/ 2); }
    }
    public Trapezium(double WidthTop, double WidthBottom, double Height)
    {
        widthBottom = WidthBottom;
        widthTop = WidthTop;
        height = Height;
        double a = (widthBottom - widthTop) / 2;
        sideLeft = sideRight = Math.Sqrt(Math.Pow(a, 2) + Math.Pow(height, 2));
    }
    public override string ToString()
    {
        return $"Трапеция: S = {Square}; P = {Perimeter}; position: ({Center})";
    }
}

```

					МИВУ 09.02.03 – N.00n	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## Код конструктора класс position для позиционирования фигур:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

class Position
{
    public double X, Y;
    public Position(double x, double y)
    {
        X = x;
        Y = y;
    }
    public Position() : this(0, 0) { }
    public override string ToString()
    {
        return $"x:{X} y:{Y}";
    }
}
```

## Код конструктора класса для хранения и работ со всеми фигурами:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

class Picture
{
    private List<Figure> figure = new List<Figure>();
    public List<Figure> list { get { return figure; } }
    public Figure[] array { get { return figure.ToArray(); } }

    public Picture()
    {
    }

    public Picture(Figure[] array) : this(array.ToList()) { }
    public Picture(List<Figure> list)
    {
        figure = list;
    }

    public void Add(Figure figure) { this.figure.Add(figure); }
    public void AddRectangle(double Width, double Height) { figure.Add(new
Rectangle(Width,Height)); }
    public void AddCircle(double Radius) { figure.Add(new Circle(Radius)); }
    public void AddTrapezium(double WidthTop, double WidthBottom, double Height)
{ figure.Add(new Trapezium(WidthTop, WidthBottom, Height)); }
    public void Delete(int Index) { figure.RemoveAt(Index); }

    public override string ToString()
    {
        string ret = "";
        for (int i = 0; i < figure.Count; i++)
        {
            ret += figure[i];
            if (i != figure.Count - 1) { ret += "\n"; }
        }
        return ret;
    }
}
```

					МИВУ 09.02.03 – N.00n	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

```

public Figure Get(int Index)
{
    return figure[Index];
}
public int lenght { get { return figure.Count; } }
}

```

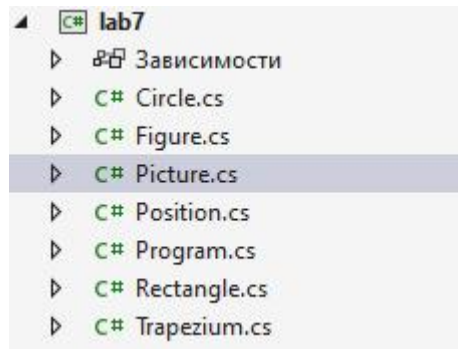


Рис. 1 - структура файлов программы

```

Круг: S = 254,46900494077323; P = 56,548667764616276; position: (x:20 y:69)
Круг: S = 50,26548245743669; P = 25,132741228718345; position: (x:73 y:27)
Прямоугольник: S = 25; P = 20; position: (x:30,5 y:47,5)
Трапеция: S = 6; P = 16,47213595499958; position: (x:12 y:91,5)
Круг: S = 113,09733552923255; P = 37,69911184307752; position: (x:94 y:80)
Круг: S = 113,09733552923255; P = 37,69911184307752; position: (x:21 y:97)
Круг: S = 50,26548245743669; P = 25,132741228718345; position: (x:19 y:29)
Круг: S = 50,26548245743669; P = 25,132741228718345; position: (x:77 y:24)
Прямоугольник: S = 12; P = 14; position: (x:43,5 y:32)
Круг: S = 3,141592653589793; P = 6,283185307179586; position: (x:86 y:58)
Круг: S = 0; P = 0; position: (x:59 y:90)
Круг: S = 3,141592653589793; P = 6,283185307179586; position: (x:96 y:12)
Круг: S = 50,26548245743669; P = 25,132741228718345; position: (x:80 y:37)
Круг: S = 78,53981633974483; P = 31,41592653589793; position: (x:63 y:72)
Прямоугольник: S = 8; P = 18; position: (x:100 y:39,5)
Трапеция: S = 52,5; P = 29,317821063276355; position: (x:7,5 y:46,5)
Трапеция: S = 13,5; P = 16,810249675906654; position: (x:77 y:24,5)
Трапеция: S = 0; P = 6; position: (x:61 y:56)
Прямоугольник: S = 4; P = 10; position: (x:2 y:74,5)
Прямоугольник: S = 0; P = 18; position: (x:81 y:42,5)
Круг: S = 78,53981633974483; P = 31,41592653589793; position: (x:59 y:51)
Прямоугольник: S = 0; P = 10; position: (x:38,5 y:22)
Трапеция: S = 45; P = 28,973665961010276; position: (x:11 y:68,5)

```

Рис. 2 – пример работы программы

					МИВУ 09.02.03 – N.00n	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		