Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО ITMO University

	ЛАБОРАТОРНАЯ	РАБОТА №6	
По дисциплине Объект	гно-ориентировані	ное программи	рование
Тема работы Создание	е и использование	классов	
Обучающийся Крестья	инова Елизавета Ф	едоровна	
Факультет факультет и	инфокоммуникаци	онных техноло	огий
Группа К3223			
Направление подгото системы связи	вки 11.03.02 Инф	оскоммуникаці	ионные технологии и
Образовательная инфокоммуникационнь	программа іх системах	Програ	ммирование в
Обучающийся	(дата)	(подпись)	<u>Крестьянова Е.Ф.</u> (Ф.И.О.)
Руководитель	(дата)	(подпись)	<u>Иванов С.Е.</u> (Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

BI	ВЕДЕНИЕ	3
1	Упражнение №1. Разработка класса Book	4
2	Упражнение №2. Использование конструктуров	7
3	Упражнение №3. Реализация класса Triangle	13
34	АКЛЮЧЕНИЕ	17

введение

В данном отчёте представлено выполнение лабораторной работы по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование».

Цель данной работы - изучение и приобретение навыков работы с классами.

1 УПРАЖНЕНИЕ №1. РАЗРАБОТКА КЛАССА ВООК

В этом упражнении необходимо было создать новый класс Book, у которой подсчитывается цена аренды за определённое количество суток, выводится вся информация о ней, которую можно вручную задать.

Был создан новый проект MyClass с классом Book, полностью показанный на рисунке 1.1.

```
Program.cs
C# MyClass
                                                                                 → % MyClass.Book
                using System.Text;
                using System. Threading. Tasks;
        6
                namespace MyClass
        7
        8
                    Ссылок: 5
        9
                    internal class Book
       10
       11
                        private String author;
                                                     // автор
                                                     // название
       12
                        private String title;
                        private String publisher;
                                                    // издательство
       13
       14
                        private int pages;
                                                     // кол-во страниц
                        private int year;
                                                     // год издания
       15
       16
                        private static double price = 9; // стоимость аренды
       17
                        public void SetBook(String author, String title, String publisher, int pages, int year)
       19
       20
       21
                            this.author = author;
       22
                            this.title = title;
                            this.publisher = publisher;
       23
                            this.pages = pages;
       24
                            this.year = year;
       25
       26
       27
                        public static void SetPrice(double price)
       28
       29
       30
                            Book.price = price;
       31
       32
                        public void Show()
       34
                            Console.WriteLine("\nКнига:\n Автор: {0}\n Название: {1}\n Год издания: {2}\n {3} стр." +
       35
                                 "\n Стоимость аренды: {4}", author, title, year, pages, Book.price);
       36
       37
       38
       39
                        public double PriceBook(int s)
       40
       41
                            double cust = s * price;
       42
                            return cust;
       43
       44
       45
       46
```

Рисунок 1.1 — Упр №1: Класс Book

В нём указаны закрытые поля автор, название, издательство, кол-во страниц и год издания, а также статическое поле стоимости аренды.

В классе были указаны такие методы как SetBook, в котором устанавливаются значения закрытых полей; SetPrice, устанавливающий стоимость аренды; Show, выводящий всю информацию о книге, а также PriceBook, принимающий на вход количество дней и умножающий их на стоимость аренды.

В методе Main класса Program был объявлен новый объект b1 класса Book, ему была передана информация о книге «Капитанская дочка», выставлена стоимость аренды, выведена информация о ней и стоимость её аренды за 3 дня. Реализацию метода Main можно увидеть на рисунке 1.2.

```
Program.cs + ×
C# MyClass
                                                                                → MyClass.Program
               using System;
               using System.Collections.Generic;
        2
        3
               using System.Linq;
               using System.Text;
        4
               using System.Threading.Tasks;
        5
        7
             namespace MyClass
        8
                    Ссылок: 0
                    internal class Program
        9
       10
                        static void Main(string[] args)
       11
       12
       13
                            Book b1 = new Book();
                            b1.SetBook("Пушкин А.С.", "Капитанская дочка", "Вильямс", 123, 2012);
       14
                            Book.SetPrice(12);
       15
       16
                            Console.WriteLine(" ----\n Итоговая стоимость аренды: {0} p.", b1.PriceBook(3));
       17
       18
       19
       20
```

Рисунок 1.2 — Упр №1: Метод Маіп

Вывод в консоль можно увидеть на рисунке 1.3.

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
Книга:
Автор: Пушкин А.С.
Название: Капитанская дочка
Год издания: 2012
123 стр.
Стоимость аренды: 12
----
Итоговая стоимость аренды: 36 р.
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 1.3 — Упр №1: Вывод программы

2 УПРАЖНЕНИЕ №2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТУ-РОВ

В класс Book из предыдущего упражнения были добавлены конструкторы: по умолчанию и с заданными параметрами закрытых полей. Их можно увидеть на рисунке 2.1.

```
Book.cs* → × Program.cs
C# MyClass
                                      → MyClass.Book

→ SetPrice(double price)

                using System.Text;
                using System. Threading. Tasks;
         5
         6
         7
                namespace MyClass
                {
         8
         9
                    internal class Book
       10
                        private String author;
                                                     // автор
       11
                        private String title;
                                                     // название
       12
                                                    // издательство
       13
                        private String publisher;
       14
                        private int pages;
                                                     // кол-во страниц
                        private int year;
                                                     // год издания
       15
       16
                        private static double price = 9; // стоимость аренды
       17
       18
                        public Book()
       19
                        {}
       20
       21
                        public Book(String author, String title, String publisher, int pages, int year)
       22
       23
                             this.author = author;
       24
                            this.title = title;
       25
        26
                            this.publisher = publisher;
                            this.pages = pages;
        27
                            this.year = year;
       28
        29
       30
                        public void SetBook(String author, String title, String publisher, int pages, int year)
       31
       32
       33
                             this.author = author;
                            this.title = title;
       34
       35
                            this.publisher = publisher;
                             this.pages = pages;
       36
                            this.year = year;
       37
       398
```

Рисунок 2.1 — Упр №2: Конструкторы класса Book

В метод Маіп было добавлено создание объекта b2, в котором назначаются параметры через конструктор. Реализацию можно увидеть на рисунке 2.2.

```
Book.cs
            Program.cs + X
C# MyClass

→ MyClass.Program

→ Main(string[] args)

             v using System;
                using System.Collections.Generic;
        2
                using System.Linq;
        3
        4
               using System.Text;
               using System.Threading.Tasks;
        5
        6
             namespace MyClass
        7
        8
                    Ссылок: 0
                    internal class Program
       10
                        static void Main(string[] args)
       11
       12
                            Book b1 = new Book();
       13
                            b1.SetBook("Пушкин А.С.", "Капитанская дочка", "Вильямс", 123, 2012);
       14
                            Book.SetPrice(12);
       15
       16
                            b1.Show();
       17
                            Console.WriteLine(" ----\n Итоговая стоимость аренды: {0} p.", b1.PriceBook(3));
       18
                            Book b2 = new Book("Толстой Л.Н.", "Война и мир", "Наука и жизнь", 1234, 2013);
       19
                            b2.Show();
       20
       21
       22
       23
       24
```

Рисунок 2.2 - Упр №2: Метод Маіп, объявление b2

Результат данной версии программы показан на рисунке 2.3.

```
Книга:
Автор: Пушкин А.С.
Название: Капитанская дочка
Год издания: 2012
123 стр.
Стоимость аренды: 12
Итоговая стоимость аренды: 36 р.
Книга:
Автор: Толстой Л.Н.
Название: Война и мир
Год издания: 2013
1234 стр.
Стоимость аренды: 12
Для продолжения нажмите любую клавишу
```

Рисунок 2.3 — Упр №2: Результат программы с двумя добавленными конструкторами

Заметно, что и у второй книги поменялась стоимость аренды, т.к. статическое поле цены едино для всех объектов. В класс книги затем был добавлен статический конструктор:

```
static Book()
{
    price = 10;
}
```

Убрав строку 'Book.SetPrice(12)' можно заметить, что этот конструктор задал цену всем книгам 10 рублей, что показано на рисунке 2.4.

Книга:
Автор: Пушкин А.С.
Название: Капитанская дочка
Год издания: 2012
123 стр.
Стоимость аренды: 10
---Итоговая стоимость аренды: 30 р.
Книга:
Автор: Толстой Л.Н.
Название: Война и мир
Год издания: 2013
1234 стр.
Стоимость аренды: 10

Рисунок 2.4 — Упр №2: Результат работы статического конструктора

Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

В класс Book был добавлен конструктор, принимающий только имя автора и название книги. Он показан на рисунке 2.5.

```
Book.cs + X Program.cs
                         → % MyClass.Book
private String title;

□ MyClass

                                                                                 → SetBook(string author, string title, string publish
                                                        // название
                         private String publisher;
                                                        // издательство
       13
       14
                         private int pages;
                                                        // кол-во страниц
                         private int year;
                                                        // год издания
       15
                         private static double price = 9; // стоимость аренды
       17
       18
                         Ссылок: 0
static Book()
       19
       20
                             price = 10;
       21
       22
       23
                         public Book()
       24
       25
       26
                         public Book(String author, String title)
       27
       28
                              this.author = author;
       29
       30
                              this.title = title;
       31
       32
                         public Book(String author, String title, String publisher, int pages, int year)
       33
       34
                              this.author = author;
       35
                              this.title = title;
       36
       37
                              this.publisher = publisher;
                              this.pages = pages;
       38
       39
                              this.year = year;
       40
       41
```

Рисунок 2.5 — Упр №2: Перегрузка конструкторов

В методе Main был объявлен новый объект b3 для созданного конструктора. Результат программы можно увидеть на рисунке 2.6.

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
Книга:
Автор: Пушкин А.С.
Название: Капитанская дочка
 Год издания: 2012
123 стр.
Стоимость аренды: 10
Итоговая стоимость аренды: 30 р.
Книга:
Автор: Толстой Л.Н.
Название: Война и мир
Год издания: 2013
1234 стр.
Стоимость аренды: 10
Книга:
Автор: Лермонтов М.Ю.
Название: Мцыри
Год издания: 0
0 ctp.
Стоимость аренды: 10
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 2.6 — Упр №2: Результат перегрузки конструкторов

3 УПРАЖНЕНИЕ №3. РЕАЛИЗАЦИЯ КЛАССА TRIANGLE

В данном упражнении было необходимо создать класс треугольнка с полями сторон, конструктором, методами вывода длины сторон на экран, рассчёта периметра и площади треугольника, проверки существования треугольника.

Был создан новый проект TriangleClass с классом Triangle. В нём были определены закрытые поля а, b, с и конструктор, задающих их, и конструктор по умолчанию. В классе были определены методы вычисления площади и периметра треугольника и проверки на существование. В методе вывода полной информации вызываются предыдущие три метода. Полный класс представлен на рисунке 3.1.

```
Triangle.cs + X Program.cs
# TriangleClass
                                                                             🕶 🧠 Triangle Class. Triangle
                     internal class Triangle
       10
        11
                         private double a;
                         private double b;
        12
                         private double c;
        13
        14
                         public Triangle()
        15
                          {}
        16
        17
                         public Triangle(double a, double b, double c)
        18
        19
        20
                              this.a = a;
                              this.b = b;
        21
                              this.c = c;
        22
        23
        24
                          public void Show()
        25
        26
        27
                              Console.WriteLine("\nТреугольник: ");
                              Console.WriteLine(" Стороны треугольника: a = \{0:F2\} b = \{1:F2\} c = \{2:F2\}", a, b, c);
        28
                              if (DoesExist()) {
        29
                                  Console.WriteLine(" Треугольник существует.");
Console.WriteLine(" Периметр треугольника: {0:F2}", CalcPerimeter());
        30
        31
                                  Console.WriteLine(" Площадь треугольника: {0:F2}", CalcArea());
        32
        33
                              else Console.WriteLine(" Треугольник не существует.");
        34
        35
        36
        37
        38
                         public double CalcPerimeter()
        39
                              double P = a + b + c;
        400
                              return P;
        41
        42
        43
        44
                         public double CalcArea()
        45
                              double p = CalcPerimeter() / 2;
        46
                              double S = Math.Sqrt(p * (p - a) * (p - b) * (p - c));
        47
        48
                              return S;
        49
        50
                          public bool DoesExist()
        52
                              if (a + b <= c || b + c <= a || a + c <= b)
        53
                                  return false;
        54
                              return true;
        55
```

Рисунок 3.1 — Упр №3: Класс Triangle

В методе Main класса Program были объявлены 4 разных треугольника и прописан вывод информации о них, что показано на рисунке 3.2.

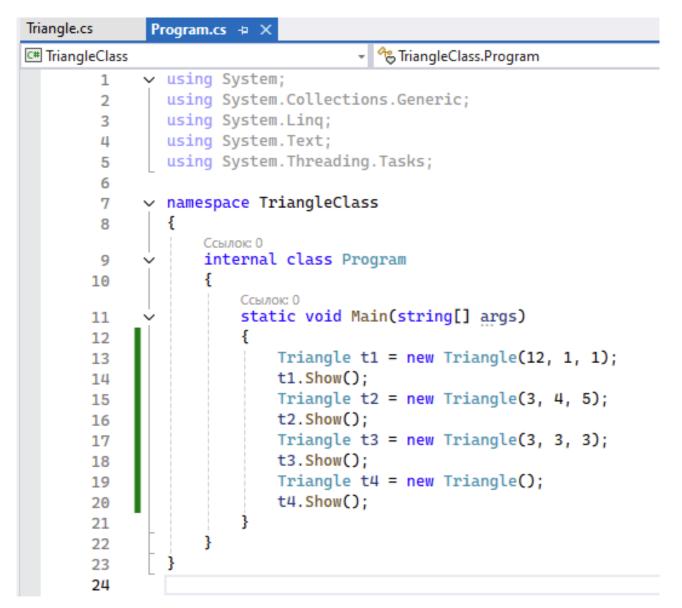


Рисунок 3.2 — Упр №3: Класс Program

Результат работы программы можно увидеть на рисунке 3.3.

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
Треугольник:
Стороны треугольника: a = 12,00 b = 1,00 c = 1,00
Треугольник не существует.
Треугольник:
Стороны треугольника: a = 3,00 b = 4,00 c = 5,00
Треугольник существует.
Периметр треугольника: 12,00
Площадь треугольника: 6,00
Треугольник:
Стороны треугольника: a = 3,00 b = 3,00 c = 3,00
Треугольник существует.
Периметр треугольника: 9,00
Площадь треугольника: 3,90
Треугольник:
Стороны треугольника: a = 0,00 b = 0,00 c = 0,00
Треугольник не существует.
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рисунок 3.3 — Упр №3: Вывод программы

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении лабораторной работы были созданы различные методы работы над классами, их создания и вывода.

Цель изучения и приобретения навыков работы с классами была выполнена.