

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Класи та об'єкти. Реалізація конструкторів та методів.

Мета роботи: засвоїти принципи проектування та оголошення класів; вивчити особливості реалізації трьох типів конструкторів (по замовчуванню, з параметрами та копіювання) та методів у класах.

Хід роботи:

4, 9, 14	<p>1. Оголосити клас Result, який представляє результати сесії з одного предмета і містить такі поля (захищені):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subject – назва предмета; - Teacher – П.І.Б. викладача; - Points – оцінка за 100-бальною шкалою <p>Оголосити клас Student, який містить наступні поля (захищені):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Name – ім'я; - Surname - прізвище; - Group – шифр групи; - Year – номер курсу; - Results – масив результатів сесії, що являє собою масив об'єктів типу Result <p>2. Для кожного класу реалізувати конструктори:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по замовчуванню; - не менше двох конструкторів з параметрами; - конструктор копіювання. <p>3. Реалізувати Set- та Get- методи для кожного поля.</p> <p>4. У клас Student додати методи (нестатичні):</p> <ul style="list-style-type: none"> - GetAveragePoints, який обраховує середнє арифметичне усіх оцінок; - GetBestSubject(), що повертає назву предмета, за яким студент має найвищий бал серед інших предметів; - GetWorstSubject(), який повертає назву предмета, за яким студент отримав найгірший бал. <p>4. У класі Program передбачити статичні методи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ReadStudentsArray() – читає з клавіатури дані і повертає масив об'єктів типу Student (<i>n</i> штук); - PrintStudent() – приймає об'єкт типу Student і виводить його на екран; - PrintStudents() – приймає масив об'єктів типу Student і виводить його на екран; - GetStudentsInfo() – приймає масив об'єктів типу Student і повертає через <i>out</i>-параметри найвищий середній бал та найнижчий середній бал. - SortStudentsByPoints() – приймає масив об'єктів типу Student і сортує його за середнім балом студента; - SortStudentsByName() – приймає масив об'єктів типу Student і сортує його за прізвищем, якщо прізвище однакове – то розташовувати об'єкти за ім'ям.
----------	---

Фрагмент коду класу Result:

```
class Result
{
    protected string Subject;
    protected string Teacher;
    protected float Points;
    public Result(string subject, string teacher, float points)
```

					ДУ«Житомирська політехніка».22.121.10.000–Лр 6			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Місік І,В,			Звіт з лабораторної роботи		Лім.	Арк.
Перевір.		Чижмоторя О,В,						1
Керівник							ФІКТ Гр.ВТ-21-1	
Н. контр.								
Зав. каф.								
							22	

```

{
    Subject = subject;
    Teacher = teacher;
    Points = points;
}
public Result(Result result)
{
    Subject = result.Subject;
    Teacher = result.Teacher;
    Points = result.Points;
}
public Result()
{
}
public void SetSubject(string subject)
{
    if (subject.Length > 0)
    {
        Subject = subject;
    }
    else Console.WriteLine("Wrong Subject");
}
public void SetTeacher(string teacher)
{
    if (teacher.Length > 0)
    {
        Teacher = teacher;
    }
    else Console.WriteLine("Wrong Teacher");
}
public void SetPoints(float points)
{
    if (points > 0)
    {
        Points = points;
    }
    else Console.WriteLine("Wrong Points");
}
public string GetSubject()
{
    return Subject;
}
public string GetTeacher()
{
    return Teacher;
}
public float GetPoints()
{
    return Points;
}
}

```

Фрагмент коду класу Student та його методи:

```

class Student
{
    protected string FirstName;
    protected string Surname;
    protected string Group;
    protected int Year;
    protected Result[] Results = new Result[100];
    public Student(string firstname, string surname, string group, int year)
    {
        FirstName = firstname;
        Surname = surname;
        Group = group;
    }
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмоторя О,В,				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

```

        Year = year;
    }
    public Student(Student student)
    {
        FirstName = student.FirstName;
        Surname = student.Surname;
        Group = student.Group;
        Year = student.Year;
    }
    public Student()
    {
    }
    public void SetFirstName(string firstname)
    {
        if (firstname.Length > 0)
        {
            FirstName = firstname;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong FirstName");
    }
    public void SetSurname(string surname)
    {
        if (surname.Length > 0)
        {
            Surname = surname;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong Surname");
    }
    public void SetGroup(string group)
    {
        if (group.Length > 0)
        {
            Group = group;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong Group");
    }
    public void SetYear(int year)
    {
        if (year > 0)
        {
            Year = year;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong Year");
    }
    public void SetResults(Result[] results)
    {
        for (int i = 0; i < results.Length; i++)
        {
            if (results[i].GetSubject().Length > 0 &&
                results[i].GetTeacher().Length > 0 && results[i].GetPoints() > 0)
            {
                Results = results;
            }
            else Console.WriteLine("Wrong Results");
        }
    }
    public string GetFirstName()
    {
        return FirstName;
    }
    public string GetSurname()
    {
        return Surname;
    }
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижевотря О,В,				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

```

public string GetGroup()
{
    return Group;
}
public int GetYear()
{
    return Year;
}
public Result[] GetResults()
{
    return Results;
}
public float GetAveragePoints()
{
    float averagePoints = 0;
    for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
    {
        averagePoints += GetResults()[i].GetPoints();
    }
    return averagePoints / GetResults().Length;
}
public string GetBestSubject()
{
    float max = float.MinValue;
    string maxValue = "";
    for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
    {
        if (GetResults()[i].GetPoints() > max)
        {
            maxValue = GetResults()[i].GetSubject();
            max = GetResults()[i].GetPoints();
        }
    }
    return maxValue;
}
public string GetWorstSubject()
{
    float min = float.MaxValue;
    string minValue = "";
    for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
    {
        if (GetResults()[i].GetPoints() < min)
        {
            minValue = GetResults()[i].GetSubject();
            min = GetResults()[i].GetPoints();
        }
    }
    return minValue;
}
}

```

Фрагмент коду статичних методів:

```

static Student ReadStudentsArray()
{
    Student student = new Student();
    Console.WriteLine("\nВведіть Ім'я : ");
    student.SetFirstName(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть Прізвище : ");
    student.SetSurname(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть назву групи : ");
    student.SetGroup(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть рік народження: ");
    int a;
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out a))
    {

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмоторя О,В,				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
    }
    student.SetYear(a);
    Console.WriteLine("Кількість предметів, що студент здав : ");
    int num;
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out num))
    {
        Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
    }
    Result[] results = new Result[num];
    for (int i = 0; i < num; i++)
    {
        results[i] = new Result();
        Console.WriteLine($"\\n\\nSubject #{i + 1}");
        Console.WriteLine("Назва пердмета : ");
        results[i].SetSubject(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("ПІБ вчителя : ");
        results[i].SetTeacher(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Оцінка : ");
        int c;
        while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out c))
        {
            Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
        }
        results[i].SetPoints(c);
    }
    student.SetResults(results);
    return student;
}
static void PrintStudent(Student student)
{
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    Console.WriteLine($"\\nІм'я : {student.GetFirstName()}");
    Console.WriteLine($"\\nПрізвище : {student.GetSurname()} ");
    Console.WriteLine($"\\nНазва групи : {student.GetGroup()}");
    Console.WriteLine($"\\nРік народження: {student.GetYear()}");
    for (int i = 0; i < student.GetResults().Length; i++)
    {
        Console.WriteLine($"\\nSubject #{i + 1}");
        Console.WriteLine($"\\nНазва предмета : { student.GetResults()[i].GetSub-
ject()}");
        Console.WriteLine($"\\nПІБ вчителя : { student.GetResults()[i].GetTeacher()}");
        Console.WriteLine($"\\nОцінка : {student.GetResults()[i].GetPoints()}");
    }
    Console.WriteLine($"\\nСереднє арифметичне для студента : { student.GetAverage-
Points()}");
    Console.WriteLine($"\\nПредмет з найменшою оцінкою : { student.GetWorstSub-
ject()}");
    Console.WriteLine($"\\nПредмет з найбільшою оцінкою : { student.GetBestSub-
ject()}");
}
static void PrintStudents(Student[] students)
{
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    for (int i = 0; i < students.Length; i++)
    {
        Console.WriteLine("----Дані {0}----", i + 1);
        Console.WriteLine($"\\nІм'я : {students[i].GetFirstName()}");
        Console.WriteLine($"\\nПрізвище : {students[i].GetSurname()} ");
        Console.WriteLine($"\\nНазва групи : {students[i].GetGroup()}");
        Console.WriteLine($"\\nРік народження: {students[i].GetYear()}");
        for (int j = 0; j < students[i].GetResults().Length; j++)
        {
            Console.WriteLine($"\\nSubject #{j + 1}");

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        Console.WriteLine($"Назва предмета : { students[i].GetResults()[j].GetSubject()}");
        Console.WriteLine($"ПІБ вчителя : { students[i].GetResults()[j].GetTeacher()}");
        Console.WriteLine($"Оцінка : { students[i].GetResults()[j].GetPoints()}");
    }
    Console.WriteLine($"Середнє арифметичне для студента #{i + 1} : { students[i].GetAveragePoints()}");
    Console.WriteLine($"Предмет з найменшою оцінкою студента #{i + 1} : { students[i].GetWorstSubject()}");
    Console.WriteLine($"Предмет з найбільшою оцінкою студента #{i + 1} : { students[i].GetBestSubject()}");
}
static void GetStudentsInfo(Student[] students, out float minavg, out float maxavg)
{
    maxavg = float.MinValue;
    minavg = float.MaxValue;
    for (int i = 0; i < students.Length; i++)
    {
        if (students[i].GetAveragePoints() > maxavg)
        {
            maxavg = students[i].GetAveragePoints();
        }
        if (students[i].GetAveragePoints() < minavg)
        {
            minavg = students[i].GetAveragePoints();
        }
    }
}
static int SortTypePoints(Student a, Student b)
{
    int c = 1;
    if (a.GetAveragePoints() > b.GetAveragePoints()) return 1;
    if (a.GetAveragePoints() < b.GetAveragePoints()) { c = -1; return c; }
    return 0;
}
static int SortTypeName(Student a, Student b)
{
    int c = 1;
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) > 0) return 1;
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) < 0) { c = -1; return c; }
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) == 0)
    {
        if (String.Compare(a.GetFirstName(), b.GetFirstName()) > 0) return 1;
        if (String.Compare(a.GetFirstName(), b.GetFirstName()) < 0)
        {
            c = -1;
            return c;
        }
    }
    return 0;
}
static void SortStudentsByPoints(Student[] students)
{
    Array.Sort(students, SortTypePoints);
    Console.WriteLine("\nЗростаюче сортування по середній оцінці:\n");
    PrintStudents(students);
}
static void SortStudentsByName(Student[] students)
{
    Array.Sort(students, SortTypeName);
    Console.WriteLine("\nЗростаюче сортування по прізвищу :\n");
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        PrintStudents(students);
    }
}
Фрагмент коду меню:
static void Menu(Student[] students)
{
    int a, b;
    Console.WriteLine("1 - Ввести дані про студентів \n2 - Вивести дані потрібного студента \n3 - Вивести дані всіх студентів \n4 - Найвищий та найнижчий середній бал\n5 - Сортуння студентів за середнім балом \n6 - Сортуння студентів за прізвищем");
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out a))
    {
        Console.WriteLine("Невірно введено значення. Спробуйте ще раз!");
    }
    switch (a)
    {
        case 1:
            for (int i = 0; i < students.Length; i++)
            {
                Console.WriteLine("\n----Дані {0}----", i + 1);
                students[i] = ReadStudentsArray();
            }
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 2:
            Console.WriteLine("Номер студента ?");
            while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out b) && b >= 0 && b <= students.Length)
            {
                Console.WriteLine("Невірно введено значення. Спробуйте ще раз!");
            }
            PrintStudent(students[b - 1]);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 3:
            PrintStudents(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 4:
            float minavg, maxavg;
            GetStudentsInfo(students, out minavg, out maxavg);
            Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
            Console.BackgroundColor = ConsoleColor.DarkGreen;
            Console.WriteLine($"Максимальне середнє арифметичне = {maxavg} \nМінімальне середнє арифметичне = {minavg}");
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 5:
            SortStudentsByPoints(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 6:
            SortStudentsByName(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        default:
            Console.WriteLine("Такої цифри не має в меню. Спробуйте ще раз!");
            Pause();
            Menu(students);
    }
}

```

		Місик І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        break;
    }
}

Фрагмент коду класу Pause:
static void Pause()
{
    Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
    Console.BackgroundColor = ConsoleColor.Black;
    Console.WriteLine("\nНатисніть на будь-яку клавішу, щоб продовжити...");
    Console.ReadKey();
    Console.Clear();
}

```

Лістинг усієї програми:

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
namespace SimpleClassConsole
{
    internal class Program
    {
        class Result
        {
            protected string Subject;
            protected string Teacher;
            protected float Points;
            public Result(string subject, string teacher, float points) // Конструктор екземплярів
            {
                Subject = subject;
                Teacher = teacher;
                Points = points;
            }
            public Result(Result result) //Конструктор копіювання
            {
                Subject = result.Subject;
                Teacher = result.Teacher;
                Points = result.Points;
            }
            public Result()
            {
            }
            public void SetSubject(string subject)
            {
                if (subject.Length > 0)
                {
                    Subject = subject;
                }
                else Console.WriteLine("Wrong Subject");
            }
            public void SetTeacher(string teacher)
            {
                if (teacher.Length > 0)
                {
                    Teacher = teacher;
                }
                else Console.WriteLine("Wrong Teacher");
            }
            public void SetPoints(float points)
            {
                if (points > 0)
                {
                    Points = points;
                }
                else Console.WriteLine("Wrong Points");
            }
        }
    }
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижемотря О,В,				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8


```

        public string GetSubject()
        {
            return Subject;
        }
        public string GetTeacher()
        {
            return Teacher;
        }
        public float GetPoints()
        {
            return Points;
        }
    }
}
class Student
{
    protected string FirstName;
    protected string Surname;
    protected string Group;
    protected int Year;
    protected Result[] Results = new Result[100];
    public Student(string firstname, string surname, string group, int year) // Конструктор
    {
        FirstName = firstname;
        Surname = surname;
        Group = group;
        Year = year;
    }
    public Student(Student student) // Конструктор копіювання
    {
        FirstName = student.FirstName;
        Surname = student.Surname;
        Group = student.Group;
        Year = student.Year;
    }
    public Student()
    {
    }
    public void SetFirstName(string firstname)
    {
        if (firstname.Length > 0)
        {
            FirstName = firstname;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong FirstName");
    }
    public void SetSurname(string surname)
    {
        if (surname.Length > 0)
        {
            Surname = surname;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong Surname");
    }
    public void SetGroup(string group)
    {
        if (group.Length > 0)
        {
            Group = group;
        }
        else Console.WriteLine("Wrong Group");
    }
    public void SetYear(int year)
    {
        if (year > 0)
        {
            Year = year;
        }
    }
}

```

екземплярів

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        else Console.WriteLine("Wrong Year");
    }
    public void SetResults(Result[] results)
    {
        for (int i = 0; i < results.Length; i++)
        {
            if (results[i].GetSubject().Length > 0 &&
                results[i].GetTeacher().Length > 0 && results[i].GetPoints() > 0)
            {
                Results = results;
            }
            else Console.WriteLine("Wrong Results");
        }
    }
    public string GetFirstName()
    {
        return FirstName;
    }
    public string GetSurname()
    {
        return Surname;
    }
    public string GetGroup()
    {
        return Group;
    }
    public int GetYear()
    {
        return Year;
    }
    public Result[] GetResults()
    {
        return Results;
    }
    public float GetAveragePoints()
    {
        float averagePoints = 0;
        for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
        {
            averagePoints += GetResults()[i].GetPoints();
        }
        return averagePoints / GetResults().Length;
    }
    public string GetBestSubject()
    {
        float max = float.MinValue;
        string maxValue = "";
        for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
        {
            if (GetResults()[i].GetPoints() > max)
            {
                maxValue = GetResults()[i].GetSubject();
                max = GetResults()[i].GetPoints();
            }
        }
        return maxValue;
    }
    public string GetWorstSubject()
    {
        float min = float.MaxValue;
        string minValue = "";
        for (int i = 0; i < GetResults().Length; i++)
        {
            if (GetResults()[i].GetPoints() < min)
            {
                minValue = GetResults()[i].GetSubject();
                min = GetResults()[i].GetPoints();
            }
        }
    }

```

		Місік І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижемотря О.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        }
        return minValue;
    }
}
static Student ReadStudentsArray()
{
    Student student = new Student();
    Console.WriteLine("\nВведіть Ім'я : ");
    student.SetFirstName(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть Прізвище : ");
    student.SetSurname(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть назву групи : ");
    student.SetGroup(Console.ReadLine());
    Console.WriteLine("Введіть рік народження: ");
    int a;
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out a))
    {
        Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
    }
    student.SetYear(a);
    Console.WriteLine("Кількість предметів, що студент здав : ");
    int num;
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out num))
    {
        Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
    }
    Result[] results = new Result[num];
    for (int i = 0; i < num; i++)
    {
        results[i] = new Result();
        Console.WriteLine($"\\n\\nSubject #{i + 1}");
        Console.WriteLine("Назва пердмета : ");
        results[i].SetSubject(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("ПІБ вчителя : ");
        results[i].SetTeacher(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Оцінка : ");
        int c;
        while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out c))
        {
            Console.WriteLine("Невірно введено значення! Спробуйте ще раз!");
        }
        results[i].SetPoints(c);
    }
    student.SetResults(results);
    return student;
}
static void PrintStudent(Student student)
{
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    Console.WriteLine($"\\nІм'я : {student.GetFirstName()}");
    Console.WriteLine($"Прізвище :{student.GetSurname()} ");
    Console.WriteLine($"Назва групи : {student.GetGroup()}");
    Console.WriteLine($"Рік народження: {student.GetYear()}");
    for (int i = 0; i < student.GetResults().Length; i++)
    {
        Console.WriteLine($"\\nSubject #{i + 1}");
        Console.WriteLine($"Назва предмета : { student.GetResults()[i].GetSubject()}");
        Console.WriteLine($"ПІБ вчителя : { student.GetResults()[i].GetTeacher()}");
        Console.WriteLine($"Оцінка : {student.GetResults()[i].GetPoints()}");
    }
    Console.WriteLine($"\\nСереднє арифметичне для студента : {
student.GetAveragePoints()}");
    Console.WriteLine($"\\nПредмет з найменшою оцінкою : { student.GetWorstSubject()}");
    Console.WriteLine($"\\nПредмет з найбільшою оцінкою : { student.GetBestSubject()}");
}

static void PrintStudents(Student[] students)
{
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

for (int i = 0; i < students.Length; i++)
{
    Console.WriteLine("----Дані {0}----", i + 1);
    Console.WriteLine($"Ім'я : {students[i].GetFirstName()}");
    Console.WriteLine($"Прізвище : {students[i].GetSurname()}");
    Console.WriteLine($"Назва групи : {students[i].GetGroup()}");
    Console.WriteLine($"Рік народження: {students[i].GetYear()}");
    for (int j = 0; j < students[i].GetResults().Length; j++)
    {
        Console.WriteLine($"Subject #{j + 1}");
        Console.WriteLine($"Назва предмета : {
students[i].GetResults()[j].GetSubject()}");
        Console.WriteLine($"ПІБ вчителя : { students[i].GetResults()[j].GetTeacher()}");
        Console.WriteLine($"Оцінка : { students[i].GetResults()[j].GetPoints()}");
    }
    Console.WriteLine($"Середнє арифметичне для студента #{i + 1} : {
students[i].GetAveragePoints()}");
    Console.WriteLine($"Предмет з найменшою оцінкою студента #{i + 1} : {
students[i].GetWorstSubject()}");
    Console.WriteLine($"Предмет з найбільшою оцінкою студента #{i + 1} : {
students[i].GetBestSubject()}");
}
}

static void GetStudentsInfo(Student[] students, out float minavg, out float
maxavg)
{
    maxavg = float.MinValue;
    minavg = float.MaxValue;
    for (int i = 0; i < students.Length; i++)
    {
        if (students[i].GetAveragePoints() > maxavg)
        {
            maxavg = students[i].GetAveragePoints();
        }
        if (students[i].GetAveragePoints() < minavg)
        {
            minavg = students[i].GetAveragePoints();
        }
    }
}

static int SortTypePoints(Student a, Student b)
{
    int c = 1;
    if (a.GetAveragePoints() > b.GetAveragePoints()) return 1;
    if (a.GetAveragePoints() < b.GetAveragePoints()) { c = -1; return c; }
    return 0;
}

static int SortTypeName(Student a, Student b)
{
    int c = 1;
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) > 0) return 1;
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) < 0) { c = -1; return c; }
    if (String.Compare(a.GetSurname(), b.GetSurname()) == 0)
    {
        if (String.Compare(a.GetFirstName(), b.GetFirstName()) > 0) return 1;
        if (String.Compare(a.GetFirstName(), b.GetFirstName()) < 0)
        {
            c = -1;
            return c;
        }
    }
    return 0;
}

static void SortStudentsByPoints(Student[] students)
{
    Array.Sort(students, SortTypePoints);
    Console.WriteLine("Зростаюче сортування по середній оцінці:\n");
    PrintStudents(students);
}

```

		Місік І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмоторя О.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

}
static void SortStudentsByName(Student[] students)
{
    Array.Sort(students, SortTypeName);
    Console.WriteLine("\nЗростаюче сортування по прізвищу :\n");
    PrintStudents(students);
}
static void Menu(Student[] students)
{
    int a, b;
    Console.WriteLine("1 - Ввести дані про студентів \n2 - Вивести дані потрібного студента
\n3 - Вивести дані всіх студентів \n4 - Найвищий та найнижчий середній бал\n5 - Сортування студентів
за середнім балом \n6 - Сортування студентів за прізвищем");
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out a))
    {
        Console.WriteLine("Невірно введено значення. Спробуйте ще раз!");
    }
    switch (a)
    {
        case 1:
            for (int i = 0; i < students.Length; i++)
            {
                Console.WriteLine("\n---Дані {0}---", i + 1);
                students[i] = ReadStudentsArray();
            }
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 2:
            Console.WriteLine("Номер студента ?");
            while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out b) && b >= 0 &&
b <= students.Length)
            {
                Console.WriteLine("Невірно введено значення. Спробуйте ще раз!");
            }
            PrintStudent(students[b - 1]);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 3:
            PrintStudents(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 4:
            float minavg, maxavg;
            GetStudentsInfo(students, out minavg, out maxavg);
            Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
            Console.BackgroundColor = ConsoleColor.DarkGreen;
            Console.WriteLine($"Максимальне середнє арифметичне = {maxavg} \nМінімальне
середнє арифметичне = {minavg}");
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 5:
            SortStudentsByPoints(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        case 6:
            SortStudentsByName(students);
            Pause();
            Menu(students);
            break;
        default:
            Console.WriteLine("Такої цифри не має в меню. Спробуйте ще раз!");
            Pause();
            Menu(students);
    }
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        break;
    }
}
static void Pause()
{
    Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
    Console.BackgroundColor = ConsoleColor.Black;
    Console.WriteLine("\nНатисніть на будь-яку клавішу, щоб продовжити...");
    Console.ReadKey();
    Console.Clear();
}
static void Main(string[] args)
{
    Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
    Console.BackgroundColor = ConsoleColor.DarkRed;
    Console.Clear();
    Console.Title = "Лабораторна робота №6";
    Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Unicode;
    Console.WriteLine("Введіть кількість студентів, чия інформацію ви хочете додати");
    int num;
    while (!Int32.TryParse(Console.ReadLine(), out num))
    {
        Console.WriteLine("Число введено невірно. Спробуйте ще раз!");
    }
    Student[] student = new Student[num];
    Console.ForegroundColor = ConsoleColor.White;
    Console.BackgroundColor = ConsoleColor.Black;
    Console.Clear();
    Menu(student);
}
}
}

```

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результат:

```
1 - Ввести дані про студентів
2 - Вивести дані потрібного студента
3 - Вивести дані всіх студентів
4 - Найвищий та найнижчий середній бал
5 - Сортуння студентів за середнім балом
6 - Сортуння студентів за прізвищем
2
Номер студента ?
1

Ім'я : М?с?к
Прізвище ?ван
Назва групи : ВТ-21-1
Рік народження: 2003

Subject #1
Назва предмета : Укр
ПІБ вчителя : Граф
Оцінка : 180

Subject #2
Назва предмета : Мат
ПІБ вчителя : Юрчук
Оцінка : 179

Subject #3
Назва предмета : Ф?зика
ПІБ вчителя : Думич
Оцінка : 160

Середнє арифметичне для студента : 173

Предмет з найменшою оцінкою : Ф?зика

Предмет з найбільшою оцінкою : Укр

Натисніть на будь-яку клавішу, щоб продовжити...
```

Рис.1 Виведення даних потрібного студента

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмотря О,В,				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

1 - Ввести дані про студентів
2 - Вивести дані потрібного студента
3 - Вивести дані всіх студентів
4 - Найвищий та найнижчий середній бал
5 - Сортуння студентів за середнім балом
6 - Сортуння студентів за прізвищем
3
----Дані 1----

Ім'я : М?с?к
Прізвище ?ван
Назва групи : ВТ-21-1
Рік народження: 2003

Subject #1
Назва предмета : Укр
ПІБ вчителя : Граф
Оцінка : 180

Subject #2
Назва предмета : Мат
ПІБ вчителя : Юрчук
Оцінка : 179

Subject #3
Назва предмета : Ф?зика
ПІБ вчителя : Думич
Оцінка : 160

Середнє арифметичне для студента #1 : 173

Предмет з найменшою оцінкою студента #1 : Ф?зика

Предмет з найбільшою оцінкою студента #1 : Укр
----Дані 2----

Ім'я : Євген
Прізвище :Шпакович
Назва групи : ?ПЗ-21-1
Рік народження: 2004

```

Рис.2 Виведення даних всіх студентів

```

1 - Ввести дані про студентів
2 - Вивести дані потрібного студента
3 - Вивести дані всіх студентів
4 - Найвищий та найнижчий середній бал
5 - Сортуння студентів за середнім балом
6 - Сортуння студентів за прізвищем

Невірно введено значення. Спробуйте ще раз!
4

Максимальне середнє арифметичне = 176,66667
Мінімальне середнє арифметичне = 173

Натисніть на будь-яку клавішу, щоб продовжити...

```

Рис.3 Найвищий та найнижчий бал


```

Зростаюче сортування по середній оцінці:

----Дані 1----

Ім'я : М?с?к
Прізвище ?ван
Назва групи : ВТ-21-1
Рік народження: 2003

Subject #1
Назва предмета : Укр
ПІБ вчителя : Граф
Оцінка : 180

Subject #2
Назва предмета : Мат
ПІБ вчителя : Юрчук
Оцінка : 179

Subject #3
Назва предмета : Ф?зика
ПІБ вчителя : Думич
Оцінка : 160

Середнє арифметичне для студента #1 : 173

Предмет з найменшою оцінкою студента #1 : Ф?зика

Предмет з найбільшою оцінкою студента #1 : Укр
----Дані 2----

Ім'я : Євген
Прізвище :Шпакович
Назва групи : ?ПЗ-21-1
Рік народження: 2004

Subject #1
Назва предмета : Укр
ПІБ вчителя : Дрозд
Оцінка : 176

Subject #2
Назва предмета : Мат
ПІБ вчителя : Жуйко
Оцінка : 165

Subject #3
Назва предмета : Англ
ПІБ вчителя : Голуб
Оцінка : 189

Середнє арифметичне для студента #2 : 176,66667

Предмет з найменшою оцінкою студента #2 : Мат

Предмет з найбільшою оцінкою студента #2 : Англ

Натисніть на будь-яку клавішу, щоб продовжити...

```

Рис.4 Сортування по середній оцінці

Висновок: під час ЛР я засвоїв принципи проектування та оголошення класів; вивчив особливості реалізації трьох типів конструкторів (по замовчуванню, з параметрами та копіювання) та методів у класах.

		Місік І,В,			ДУ «Житомирська політехніка».22.121.04.000 – Лр 6	Арк.
		Чижмоторя О,В,				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		