

# **Тема 1. Основы ООП.**

**Цель занятия:**

**Изучить базовые концепции ООП, их реализацию на языке C#.**

# **Учебные вопросы:**

- 1. Введение.**
- 2. Основные понятия ООП (Класс, Объект, Инкапсуляция, Наследование, Полиморфизм).**
- 3. Поля и свойства.**
- 4. Модификаторы доступа.**
- 5. Методы.**
- 6. Конструкторы.**

# 1. Введение.

**Объектно-ориентированное программирование (ООП)** — это парадигма программирования, основанная на концепции объектов.

**Объекты** — это сущности, которые объединяют данные (поля) и логику работы с ними (методы).

ООП помогает моделировать программное обеспечение так, чтобы его структура напоминала реальные объекты и их взаимодействия.

## **Ключевые характеристики ООП:**

**Инкапсуляция:** объединение данных и методов в одной сущности (объекте) и сокрытие деталей реализации.

**Наследование:** возможность создания нового класса на основе уже существующего, чтобы переиспользовать его функционал.

**Полиморфизм:** способность объектов разного типа реагировать на одинаковые вызовы методов.

## **Преимущества ООП:**

**Модульность:** разделение программы на независимые компоненты.

**Повторное использование кода:** использование классов и методов в разных частях приложения.

**Удобство разработки:** понятность структуры кода и уменьшение количества ошибок.

**Упрощение расширения:** добавление новой функциональности без значительных изменений в уже написанном коде.

# Роль ООП в современном программировании:

- Используется для создания крупных, сложных и долгосрочных проектов.
- Находит применение в большинстве областей разработки: от веб-приложений до сложных систем искусственного интеллекта.
- Подходит для командной работы, так как позволяет распределять задачи между разработчиками, фокусируясь на отдельных компонентах системы.

## 2. Основные понятия ООП.

**Класс и объект — это фундаментальные понятия объектно-ориентированного программирования.**

**Класс** — это абстрактный шаблон или чертёж, описывающий свойства (поля) и поведение (методы), которыми будут обладать создаваемые на его основе объекты. Пример: класс Автомобиль может описывать общие свойства, такие как марка, модель, и действия, такие как ехать или остановиться.

**Объект** — это конкретный экземпляр класса, созданный в памяти программы. Каждый объект имеет собственное состояние (значения свойств) и может выполнять действия, описанные в классе. Пример: объект класса Автомобиль — это, например, "Toyota Corolla 2022", которая едет со скоростью 60 км/ч.



## Примеры из реальной жизни:

**Класс:** Человек. Поля: имя, возраст. Методы: говорить(), ходить().

**Объект:** конкретный человек — Иван, 25 лет, который может говорить и ходить.

**Класс:** Книга. Поля: название, автор, количество страниц. Методы: читать(), закрыть().

**Объект:** книга "Война и мир", автор — Лев Толстой, 1225 страниц.

# Примеры

```
public class Car
{
    Ссылка: 1
    public string Brand { get; set; }
    Ссылка: 1
    public string Model { get; set; }

    Ссылка: 0
    public void Drive()
    {
        Console.WriteLine($"{Brand} {Model} is driving.");
    }
}
```

# Примеры

```
// Создание объекта
Car myCar = new Car
{
    Brand = "Toyota",
    Model = "Corolla"
};
myCar.Drive(); // Output: Toyota Corolla is driving.
```

# 3. Поля и свойства.

**Поле класса** — это переменная, объявленная внутри класса, которая используется для хранения данных, связанных с этим классом или его экземплярами.

Поле описывает **состояние объекта** и доступно для методов, свойств и других членов класса.

Поля определяются внутри класса, но вне методов или свойств.

Поле может быть публичным (**public**), приватным (**private**), защищённым (**protected**) или доступным внутри сборки (**internal**).

Поле может быть статическим, т.е. общим для всех объектов класса

Пример объявления полей класса:

```
internal class Car
{
    // публичное поле класса
    public string type;

    // скрытое поле класса
    private string brand;

    // Статическое поле (общее для всех объектов класса)
    public static int CarCount;
}
```

## Свойства класса

**Свойства** класса в C# — это специальные члены класса, которые позволяют управлять доступом к полям объекта.

Свойства предоставляют способ получения и установки значений полей с помощью методов **get** и **set**, сохраняя при этом синтаксис работы с полями.

При использовании **set** значение передаётся в параметр **value**.

## Особенности свойств

- Инкапсуляция данных. Свойства обеспечивают контроль над доступом к полям, позволяя добавлять проверку или изменять логику без прямого обращения к полям.
- Если дополнительная логика в `get/set` не нужна, можно использовать сокращённый синтаксис.
- Модификаторы доступа. Вы можете задавать различные модификаторы для `get` и `set`.

```
public class BankAccount
{
    private decimal balance; // Скрытое поле

    // Свойство для управления доступом к балансу
    Ссылка: 6
    public decimal Balance
    {
        get { return balance; } // Возврат значения
        set { balance = value; } // Установка значения
    }
}
```

```
BankAccount account = new BankAccount();
account.Balance = 10000; // Установка значения через set
Console.WriteLine(account.Balance); // Получение значения через get
```



# Автоматические свойства.

Если в свойстве нет необходимости добавлять дополнительную логику, можно использовать автоматические свойства, которые автоматически создают скрытое поле для хранения данных.

```
Ссылка 0
public class Car
{
    Ссылка 0
    public string Brand { get; set; } // Автоматическое свойство
    // Компилятор автоматически создаст скрытое поле для хранения значения.
}
```

## Реализация логики внутри get и set

В get и set можно добавлять логику для выполнения проверок или преобразований данных.

Пример: проверка значений в set.

```
public decimal Balance
{
    get { return balance; }
    set
    {
        if (value < 0)
            throw new ArgumentException("Баланс не может быть отрицательным.");
        balance = value;
    }
}
```

## Вычисляемые свойства.

Свойства могут быть только с `get` (т.е. только для чтения). Например, свойство, которое возвращает вычисляемое значение:

```
public class Rectangle
{
    Ссылка: 2
    public double Width { get; set; }
    Ссылка: 2
    public double Height { get; set; }

    Ссылка: 0
    public double Area // Только для чтения
    {
        get { return Width * Height; }
    }
}
```

# Пример: условное управление полем

```
public class Person
{
    private int age;
    Ссылка: 1
    public int Age
    {
        get { return age; }
        set
        {
            if (value < 0)
                throw new ArgumentException("Возраст не может быть отрицательным.");
            if (value > 150)
                throw new ArgumentException("Возраст не может превышать 150 лет.");
            age = value;
        }
    }
}
```

## **Свойства помогают:**

- 1.Инкапсулировать данные.** Пользователь взаимодействует со свойствами, а не с полями.
- 2.Добавлять логику.** Проверка значений, вычисления или преобразования при доступе.
- 3.Упрощать код.** Автоматические свойства обеспечивают компактный синтаксис.

# 4. Модификаторы доступа.

Модификаторы доступа определяют, где в программе можно использовать (видеть или изменять) элементы класса (поля, свойства, методы и даже сам класс).

## 1. **public**

Доступен из любой точки программы.

Элемент с модификатором **public** может быть использован:

Внутри того же класса.

В других классах (в том числе находящихся в другой сборке).

Обычно используется для свойств, методов или классов, которые должны быть доступны всем.

## 2. **private**

Доступен только внутри текущего класса.

Элемент с модификатором **private** не может быть использован за пределами класса, где он объявлен.

Обычно используется для полей и методов, которые скрыты от внешнего кода и используются только внутри класса.

### 3. **protected**

Доступен внутри текущего класса и производных классов.

Элемент с модификатором **protected** не доступен из вне, но может быть использован в классах, которые наследуются от текущего.

Обычно используется для методов или данных, которые должны быть доступны только в рамках семейства классов (класс + его наследники).



## 4. **internal**

Доступен внутри текущей сборки (assembly).

Элемент с модификатором **internal** виден только в коде, который находится в одной сборке (например, в одном .dll или .exe).

Используется, когда нужно ограничить доступ к элементу только внутри проекта.

## 5. **protected internal**

Доступен внутри текущей сборки или в производных классах.

Комбинация **protected** и **internal** означает, что элемент доступен:

Либо в коде текущей сборки.

Либо в коде производных классов, даже если они находятся в другой сборке.

Модификатор	Доступ внутри класса	Доступ в наследниках	Доступ в сборке	Доступ из другой сборки
<code>public</code>	✓	✓	✓	✓
<code>private</code>	✓	✗	✗	✗
<code>protected</code>	✓	✓	✗	✗
<code>internal</code>	✓	✓	✓	✗
<code>protected internal</code>	✓	✓	✓	✓ (только в наследниках)

# 5. Методы класса

**Методы класса** в C# — это функции, которые определены внутри класса и описывают действия, которые может выполнять объект данного класса.

Они работают с данными класса (поля, свойства) или выполняют другие задачи.

## Основные характеристики методов

- Методы определяются внутри класса и являются его членами.
- Методы могут быть: `public` (доступны везде), `private` (доступны только внутри класса), `protected` (доступны внутри класса и его наследников), `internal` (доступны внутри одной сборки).
- Методы могут принимать параметры и возвращать результат.

## Типы методов:

- Экземплярные (работают с конкретным объектом класса)
- Статические (принадлежат самому классу, вызываются без создания объекта).

## Синтаксис метода:

```
[модификатор доступа] [возвращаемый тип] ИмяМетода([параметры])  
{  
    // Тело метода  
    return [значение]; // (если требуется)  
}
```

## Пример простого метода:

```
Ссылка 0
public class Calculator
{
    Ссылка 0
    public int Add(int a, int b) // Метод принимает два числа и возвращает их сумму
    {
        return a + b;
    }
}
```

```
Ссылка 0
static void Main()
{
    Calculator calculator = new Calculator();
    int result = calculator.Add(3, 5); // Вызов метода
    Console.WriteLine($"Результат: {result}"); // Результат: 8
}
```

Метод может ничего не принимать и не возвращать:

Ссылка 0

```
public class Greeter
{
    Ссылка 0
    public void SayHello()
    {
        Console.WriteLine("Привет, мир!");
    }
}
```

Ссылка 0

```
static void Main()
{
    Greeter greeter = new Greeter();
    greeter.SayHello(); // Вывод: Привет, мир!
}
```



## Метод с параметрами по умолчанию:

```
Ссылка: 0
public class Greeter
{
    Ссылка: 0
    public void Greet(string name = "Гость")
    {
        Console.WriteLine($"Привет, {name}!");
    }
}
```

```
Ссылка: 0
static void Main()
{
    Greeter greeter = new Greeter();
    greeter.Greet();           // Привет, Гость!
    greeter.Greet("Алексей");  // Привет, Алексей!
}
```

Статические методы принадлежат классу и вызываются без создания объекта:

Ссылка 0

```
public class MathUtils
{
    Ссылка 0
    public static int Multiply(int a, int b)
    {
        return a * b;
    }
}
```

Ссылка 0

```
static void Main()
{
    int result = MathUtils.Multiply(4, 5); // Вызов статического метода
    Console.WriteLine($"Результат: {result}"); // Результат: 20
}
```

Методы могут иметь одно и то же имя, но разные параметры (**перегрузка**):

```
Ссылка 0
public class Printer
{
    Ссылка 0
    public void Print(string message)
    {
        Console.WriteLine($"Сообщение: {message}");
    }

    Ссылка 0
    public void Print(int number)
    {
        Console.WriteLine($"Число: {number}");
    }
}
```

Слайд 0

```
public class Calculator
```

```
{
```

Слайд 0

```
    public double Summa(double a, double b)
```

```
    {
```

```
        return a + b;
```

```
    }
```

Слайд 0

```
    public int Summa(int a, int b)
```

```
    {
```

```
        return a + b;
```

```
    }
```

Слайд 0

```
    public int Summa(int a, int b, int c) => a + b + c;
```

```
}
```

**Перегрузка методов** в C# — это способность класса иметь несколько методов с одним и тем же именем, но с разными параметрами. Это позволяет вызывать метод в зависимости от переданных аргументов.

Основные характеристики:

- Методы с одним именем, но разной сигнатурой, т.е. различия могут быть в типе, количестве или порядке параметров.
- Возвращаемый тип не учитывается при перегрузке.

**Методы-расширения** (Extension Methods) в C# — это способ добавлять новые методы в существующие классы или интерфейсы **без их изменения** или создания новых наследников.

Они полезны для улучшения функциональности уже существующих типов, когда у вас нет доступа к их коду (например, классы стандартных библиотек).

## Основные характеристики:

- Метод-расширение — это статический метод, который выглядит как обычный метод класса, но вызывается для объекта.
- Первый параметр метода-расширения должен содержать ключевое слово **this** и ссылаться на тип, который вы расширяете.
- Методы-расширения обычно определяются в статическом классе.

# Пример расширения для стандартного класса:

Ссылка: 0

```
public static class StringExtension
{
    // Метод-расширение для стандартного класса string
    public static string ToCapitalized(this string str)
    {
        if (string.IsNullOrEmpty(str)) return str;
        return char.ToUpper(str[0]) + str.Substring(1).ToLower();
    }
}
```

Ссылка: 0

```
static void Main(string[] args)
{
    // Использование
    string text = "hello world";
    string capitalized = text.ToCapitalized();
    Console.WriteLine(capitalized); // Вывод: "Hello world"
}
```



# Пример расширения для пользовательского класса:

```
Семант: 1
public class Point // пользовательский класс
{
    Семант: 2
    public int X { get; set; }
    Семант: 2
    public int Y { get; set; }
}

// класс, в котором определён метод-расширение
Семант: 0
public static class PointExtension
{
    // метод-расширение для типа Point
    Семант: 0
    public static double DistanceToOrigin(this Point point)
    {
        return Math.Sqrt(point.X * point.X + point.Y * point.Y);
    }
}
```

Ссылка: 0

```
static void Main(string[] args)
{
    // Использование
    Point p = new Point { X = 3, Y = 4 };
    Console.WriteLine(p.DistanceToOrigin()); // Вывод: 5
}
```

## 6. Конструкторы

**Конструктор** — это специальный метод в классе, который вызывается автоматически при создании объекта.

Конструктор используется для инициализации полей или выполнения начальных действий, необходимых при создании экземпляра класса.

## Ключевые особенности конструктора:

- Имя конструктора совпадает с именем класса.
- Конструктор не имеет возвращаемого значения, даже `void`.
- Конструкторы могут быть перегружены. В классе может быть несколько конструкторов с разными наборами параметров.
- Если конструктор не задан явно, компилятор создаёт конструктор по умолчанию.
- Могут быть вызваны как другие методы, так и перегруженные версии через ключевое слово `this`.

Типы конструкторов в C#:

## **1. Конструктор по умолчанию**

Если вы не создадите конструктор явно, компилятор предоставит его автоматически. Такой конструктор не принимает аргументов.

Если вы объявите хотя бы один конструктор, конструктор по умолчанию перестаёт создаваться автоматически.

## Пример конструктора по умолчанию

```
class Person
{
    public string Name;
    public int Age;
}
```

```
Person person = new Person(); // Вызов конструктора по умолчанию
Console.WriteLine($"{person.Name}, {person.Age}"); // null, 0
```

## 2. Пользовательский конструктор

Конструктор, который вы явно определяете в классе для инициализации полей объекта.

```
// Пользовательский конструктор  
Ссылка: 0  
public Person(string name, int age)  
{  
    Name = name;  
    Age = age;  
}
```

### 3. Перегрузка конструкторов

В C# можно определить несколько конструкторов с разными параметрами.

```
// Конструктор с двумя параметрами
Ссылка: 0
public Person(string name, int age)
{
    Name = name;
    Age = age;
}

// Конструктор с одним параметром
Ссылка: 0
public Person(string name)
{
    Name = name;
    Age = 0; // Возраст по умолчанию
}
```



## 4. Конструктор с параметрами по умолчанию

```
class Person
{
    public string Name;
    public int Age;
    // Конструктор с параметрами по умолчанию
    Ссылка: 0
    public Person(string name = "Неизвестно", int age = 0)
    {
        Name = name;
        Age = age;
    }
}
```

## 5. Конструкторы с использованием this

Ключевое слово **this** позволяет вызывать другой конструктор внутри текущего.

```
// Конструктор с двумя параметрами
```

```
Ссылка: 2
```

```
public Person(string name, int age)
{
    Name = name;
    Age = age;
}
```

```
// Конструктор, который вызывает другой
```

```
Ссылка: 0
```

```
public Person(string name) : this(name, 0) { }
```

```
// Конструктор по умолчанию
```

```
Ссылка: 1
```

```
public Person() : this("Неизвестно", 0) { }
```

Ключевое слово **this** в C# используется для ссылки на текущий экземпляр класса или структуры. Оно помогает разграничить контекст текущего объекта от других контекстов (например, от локальных переменных или параметров метода).

**this** используется, чтобы явно указать, что вы работаете с полями или методами текущего объекта. Это полезно, когда локальная переменная или параметр метода имеют то же имя, что и поле объекта.

С помощью **this** можно вызвать один конструктор класса из другого. Это называется цепочкой вызова конструкторов

**пример: Банковский счет.**

```
public class BankAccount
{
    // Приватные поля
    private string accountNumber; // Номер счёта
    private string accountHolder; // Владелец счёта
    private decimal balance;      // Баланс

    // Свойства для доступа к полям
    Ссылка 2
    public string AccountNumber
    {
        get { return accountNumber; } // Только для чтения
        // Устанавливается только внутри класса
        private set { accountNumber = value; }
    }

    Ссылка 2
    public string AccountHolder
    {
        get { return accountHolder; } // Только для чтения
        // Устанавливается только внутри класса
        private set { accountHolder = value; }
    }

    Ссылка 1
    public decimal Balance
    {
        get { return balance; } // Только для чтения
    }
}
```

// Конструктор для инициализации

Ссылка 1

```
public BankAccount(string accountNumber, string accountHolder, decimal initialBalance)
{
    AccountNumber = accountNumber;
    AccountHolder = accountHolder;
    if (initialBalance > 0)
        balance = initialBalance;
    else
        throw new ArgumentException("Начальный баланс должен быть больше 0.");
}
```

// Метод для пополнения счёта

Ссылка 1

```
public void Deposit(decimal amount)
{
    if (amount > 0)
    {
        balance += amount;
        Console.WriteLine($"Пополнение успешно! Текущий баланс: {balance}");
    }
    else
    {
        Console.WriteLine("Сумма пополнения должна быть положительной.");
    }
}
```

// Метод для снятия средств

Ссылка: 2

```
public void Withdraw(decimal amount)
{
    if (amount > 0 && amount <= balance)
    {
        balance -= amount;
        Console.WriteLine($"Снятие успешно! Текущий баланс: {balance}");
    }
    else
    {
        Console.WriteLine("Ошибка: недостаточно средств или некорректная сумма.");
    }
}
```

// Метод для отображения информации о счёте

Ссылка: 2

```
public void DisplayInfo()
{
    Console.WriteLine($"Номер счёта: {AccountNumber}");
    Console.WriteLine($"Владелец счёта: {AccountHolder}");
    Console.WriteLine($"Текущий баланс: {Balance}");
}
```

```
// Создаём новый банковский счёт
BankAccount account = new BankAccount("123456789", "Иван Иванов", 1000.00m);

// Отображаем информацию о счёте
account.DisplayInfo();
Console.WriteLine();

// Пополняем счёт
account.Deposit(500.00m);
Console.WriteLine();

// Пытаемся снять средства
account.Withdraw(300.00m);
Console.WriteLine();

// Пытаемся снять больше, чем есть на счёте
account.Withdraw(2000.00m);
Console.WriteLine();

// Итоговая информация
account.DisplayInfo();
```



Номер счёта: 123456789

Владелец счёта: Иван Иванов

Текущий баланс: 1000,00

Пополнение успешно! Текущий баланс: 1500,00

Снятие успешно! Текущий баланс: 1200,00

Ошибка: недостаточно средств или некорректная сумма.

Номер счёта: 123456789

Владелец счёта: Иван Иванов

Текущий баланс: 1200,00

# Список литературы:

1. [Классы и объекты](#)
2. [Общие сведения о классах](#)
3. [Создание классов. Введение в C# ООП](#)
4. [Что такое класс | ООП C#](#)
5. [Создание классов. Введение в C# ООП](#)
6. [Что такое конструктор класса](#)

# **Материалы лекций:**

<https://github.com/ShViktor72/Education>

# **Обратная связь:**

[colledge20education23@gmail.com](mailto:colledge20education23@gmail.com)