

# Язык C++

## О программном обеспечении

Для разработки подойдет любая среда разработки, поддерживающая C++, например:

- 1) QtCreator(Linux/Windows)
- 2) Codeblocks(Linux/Windows)
- 3) MS Visual Studio(Windows)

Компилятор должен быть достаточно новым, чтобы поддерживать возможности современного C++. Например, можно использовать бесплатную версию Visual Studio <https://beta.visualstudio.com/vs/community/>



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Простейшая программа на C++

### Пример

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
// Однострочный комментарий
/* А этот комментарий
многострочный*/
cout << "Hello, World" << endl;
return 0;
}
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Простейшая программа на C++

**В первой строке указано, что подключаем файл `iostream`, который используется для ввода-вывода.**

**Вторая строка содержит указание на то, что имена используемые в нашей программе имена (`cout`) описаны в пространстве имен `std`.**



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Простейшая программа на C++

Третья строка начинается описание функции `main`.  
Функция `main` – это точка входа в программу.  
Ключевое слово «`int`» в описании функции `main` означает, что функция возвращает значение целого типа. Круглые скобки содержат список параметров функции, в данной случае список пустой.

Тело функции заключается в фигурные скобки.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Простейшая программа на C++

В любом месте программы могут быть использованы комментарии. Однострочный комментарий начинается с // и заканчивается концом строки. Многострочные комментарии начинаются с /\* и заканчиваются \*/.

Восьмая строка демонстрирует использование стандартного потока вывода cout, определенного в заголовочном файле iostream. Символы << служат для помещения в поток строковых констант, заключенных в кавычки, переменных, манипуляторов потока. endl – манипулятор потока, служащий для перевода строки.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Простейшая программа на C++

**В восьмой строке происходит возврат значения из функции. Возврат нуля функцией `main` является признаком успешного завершения программы.**



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Задача 1

**Набрать и запустить пример простейшей программы.**



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Встроенные типы данных

Основные встроенные типы данных можно разделить на несколько групп:

- 1) `bool` – булевский тип



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Встроенные типы данных

2) Целочисленные типы. Целочисленные типы представляют целые числа, знаковые или беззнаковые. Беззнаковые целые числа перед именем типа содержат спецификатор `unsigned`, знаковые – `signed` (обычно опускается, так как по умолчанию целые числа считаются знаковыми). К целочисленным типам относятся типы:

1. `short` (беззнаковый – `unsigned short`)
2. `int` (беззнаковый – `unsigned int`)
3. `long int` (беззнаковый – `unsigned long int`)
4. `long long int` (беззнаковый – `unsigned long long int`)
5. `char`<sup>1</sup> (беззнаковый – `unsigned char`<sup>2</sup>)



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Встроенные типы данных

3) Числа с плавающей точкой, к ним относятся:

1. float
2. double
3. long double



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Встроенные типы данных

В зависимости от платформы размер типа в байтах и соответственно диапазон хранимых значений могут варьироваться. Например, в некоторых случаях `int` может занимать 2 байта, в других 4 байта. Однако на всех платформах гарантируется, что размеры целых типов будут не убывать в следующем порядке:

`short <= int <= long int <= long long int.`



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Встроенные типы данных

- <sup>1</sup> - тип `char` обычно используется для хранения символов, так как представляет число от 0 до 255.
- <sup>2</sup> - используется в некоторых специфических функциях.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

C++ является регистрозависимым языком. Поэтому имена «Name», «name», «NAME» - обозначают три разных переменных.

Объявление переменной имеет вид:  
«тип\_переменной имя\_переменной ;»

В одном объявлении может быть объединено несколько переменных, разделенных запятыми. Так же при объявлении переменной ей может быть присвоено начально значение.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

### Пример

```
unsigned long int a;  
int b, c, d, e;  
float d = 1.2;  
char q = 'r', f;
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

Блок кода – это набор операторов, заключенных в фигурные скобки. Переменная может быть в любом месте блока. При этом она может быть использована в любом месте этого блока, следующем за объявлением переменной.

Если две переменные имеют одно и то же имя, и объявлены, одна во вложенном блоке, другая во внешней, то во вложенном блоке видна лишь переменная объявленная во вложенном блоке, говорят, что переменная описанная в дочернем блоке экранирует переменную, описанную во родительском блоке.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

### Пример

```
{  
  //Родительский блок  
  int a = 2;  
  //Здесь a – целочисленная переменная  
  {  
    //Дочерний блок  
    char a;  
  }  
  //Здесь a – это символьная переменная  
}  
//Здесь a – целочисленная переменная  
}
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

Если значение переменной задается однажды в программе (функции или блоке) и не меняется (фактически переменная хранит константу), то можно сообщить компилятору, что изменение данное переменной недопустимо, используя ключевое слово `const`.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

### Пример

```
const int monthCount = 12;  
const char A = 'A';
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

В языке C++ также имеется возможность объявить переменную, не указывая её тип явно (однако компилятор должен иметь возможность понять, какой конкретный тип должна иметь данная переменная, поэтому такое объявление как правило совмещают с присваиванием). Данная возможность реализуется с помощью ключевого слова `auto`.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

Пример

```
auto a = 'c';  
auto b = 4;  
auto c = 4.4;
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Объявление переменных

Стоит отметить, что данной возможностью не стоит злоупотреблять, особенно в тех случаях, когда переменная имеет простой тип. Случаи, когда использование данной возможности действительно приносит удобство, будут рассмотрены позднее.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

**Операции над числами (и не только) языка C++ можно разделить на несколько групп:**



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

К первой группе отнесем арифметические операции:

- 1) + сложение, также «унарный плюс» (данная операция не несет определенного смысла, так как не изменяет операнд, к которому она применяется, по всей видимости добавлена для симметричности с «унарным минусом»).
- 2) - вычитание, также «унарный минус» (данная операция меняет знак операнда на противоположный).
- 3) \* умножение
- 4) / деление, если оба операнда целочисленных типов, то деление является целочисленным (аналогично div языка Pascal)
- 5) % получение остатка по модулю (аналогично mod языка Pascal)



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

Ко второй группе отнесем логические операции:

- 1) `&&` - логическое «И»
- 2) `||` - логическое «ИЛИ»
- 3) `!` - логическое «НЕ»

К третьей группе отнесем операции сравнение: `<`, `>`, `<=`, `>=`, `!=` («НЕ РАВНО»), `==` («РАВНО»).



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

Так же язык C++ содержит набор побитовых операций, которые можно отнести к четвертой группе:

- 1)  $\&$  - побитовое «И»
- 2)  $|$  - побитовое «ИЛИ»
- 3)  $\wedge$  - побитовое «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ»
- 4)  $\sim$  - побитовое «НЕ» (инверсия всех битов)
- 5)  $\ll$  побитовый сдвиг влево
- 6)  $\gg$  побитовый сдвиг вправо



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

### Пример

```
unsigned short i = 3; // в двоичном представлении 00000011 cout
    << "i = " << i << endl;
    i = i << 2; // сдвиг на 2 бита вправо
// теперь i равно 00001100 в двоичном, или 12 в десятичном
    cout << "i = " << i << endl;
unsigned short k = 10; // в двоичном представлении 00001010
    cout << "k = " << k << endl;
    k = k >> 1; // сдвиг на 1 бит влево
// теперь k равно 00000101 в двоичном, или 5 в десятичном
    cout << "k = " << k << endl;
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Операции

## Результат

 $i = 3$  $i = 12$  $k = 10$  $k = 5$ 

Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Операции

Перечислим также некоторые другие операции:

- 1) `&` - операция взятия адреса (используется так же в некоторых других смыслах)
- 2) `*` - операция разыменования указателя (обратная к операции взятия адреса операция)
- 3) тернарная операция «условие ? значение1 : значение2» (она вычисляет значение условия, и если оно верно, то используется значение1, иначе – значение2).
- 4) `=` - операция присваивания
- 5) `.` - операция получения доступа к члену структуры или класса
- 6) `->` - одновременное разыменование указателя, и обращение к члену полученной структуры или класса



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Операции

Пример тернарной операции

```
int a = 2;
```

```
int c;
```

```
c = a==2 ? 1 : 0;
```

```
// в c значение 1
```

```
c = a==3 ? 2 : 4;
```

```
// в c значение 4
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!

[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 2

Ввести с клавиатуры числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  и вычислить значение  $7(a + b)^2 - 11cd + 3(a + b + cd)(a + b)$ .



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 3

Ввести с клавиатуры числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и вычислить значения выражений

$$2(a + b) + 4(b + c),$$

$$(a + b) \operatorname{div} 4 + (a - b + c) \operatorname{div} 2.$$



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Задача 4

**Выполнить задание 3 без применения операций умножения и деления.**



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 5

Ввести с клавиатуры числа  $a$ ,  $b$  и используя тернарную операцию вычислить значение  $|a - b| + a * b$ .



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 6

Введите с клавиатуры двху булевских переменных (можно вводить 0 и 1), для введенных значений вычислите значение функции  $XOR(x1, x2) = x1 \text{ AND NOT } x2 \text{ OR } x2 \text{ AND NOT } x1$ .



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 7

Введите с клавиатуры трех булевских переменных (можно вводить 0 и 1), для введенных значений вычислите значение функции  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \text{ AND } (x_2 \text{ OR NOT } x_3)$ .



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

## Язык C++

## Задача 8

Введите с клавиатуры трех булевских переменных (можно вводить 0 и 1), для введенных значений вычислите значение функции  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \text{ XOR } (x_2 \text{ AND } x_3)$ .



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Оператор присваивания

Оператор присваивания имеет вид: «имя\_переменной =  
выражение ;»



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Оператор присваивания

### Пример

```
int a, b, c;  
char f;  
a = 12;  
b = a*4 - 6;  
c = b + a;  
f = 'f';
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Оператор присваивания

В C++ существует сокращенная форма записи некоторых операторов присваивания. Например, оператор « $a = a + 12;$ », может быть заменен на « $a += 12;$ », оператор « $b = b * a;$ », может быть заменен на « $b *= a;$ ». Подобная форма записи возможна для арифметических операций, а так же для логических и побитовых «И», «ИЛИ», исключаящее «ИЛИ».



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Оператор присваивания

### Пример

```
a += 12; // a = a + 12;
```

```
b -= 6; // b = b - 6;
```

```
c *= b; // c = c * b;
```



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Оператор присваивания

Особо можно выделить операторы инкремента (увеличения на 1) и декремента (уменьшение на 1). Эти операторы имеют вид «a++;», «b--;». Они очень широко используются, в частности в операторах цикла for.

Не следует путать операцию присвоения значения = и операцию проверки на равенство ==. Их легко спутать, а синтаксис C++ не запрещает использование их друг вместо друга, что зачастую приводит к трудно обнаруживаемым ошибкам в коде.



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)

# Язык C++

## Составной оператор

Составной оператор (операторные скобки) может быть использован в любом месте программы, где может быть использован оператор. Составной оператор может включать в любое число вложенных операторов. В языке C++ в качестве составного оператора используются фигурные скобки:

«{ набор операторов }».



Готовимся к ЕГЭ вместе!  
[vk.com/ege100ballov](https://vk.com/ege100ballov)