Программирование на языке C++

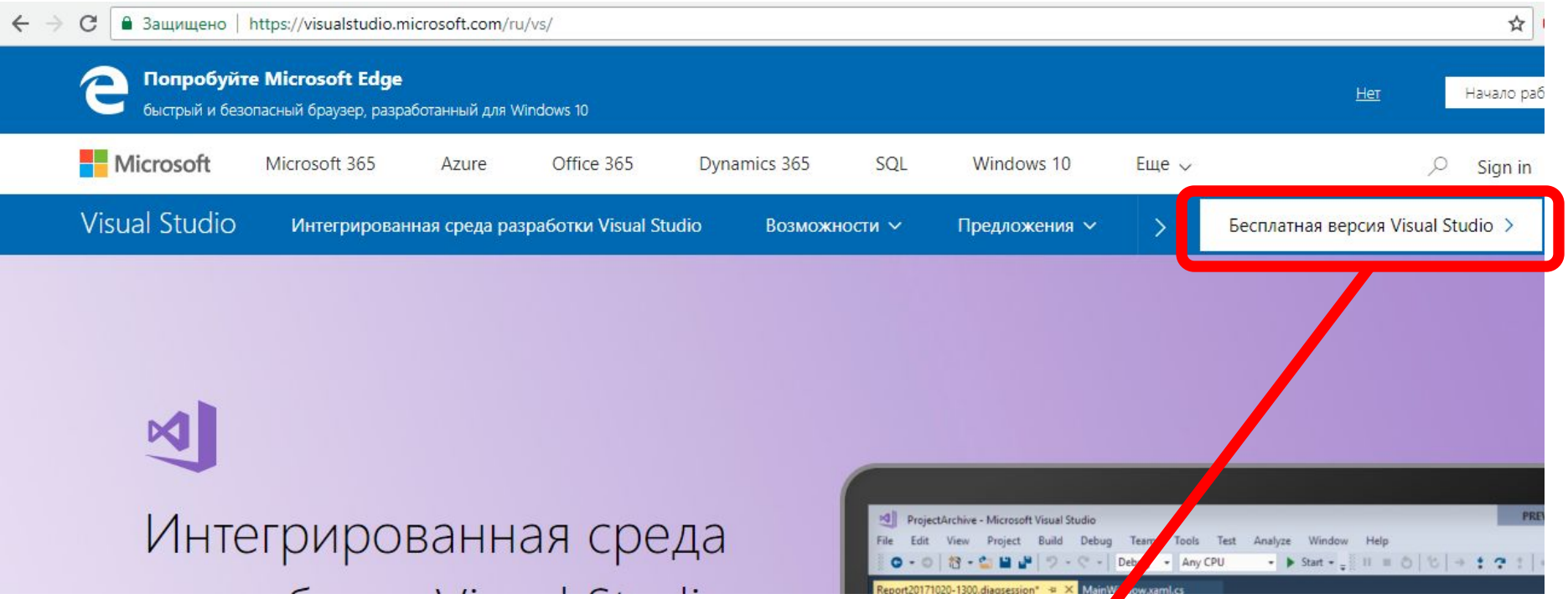
Занятие 1

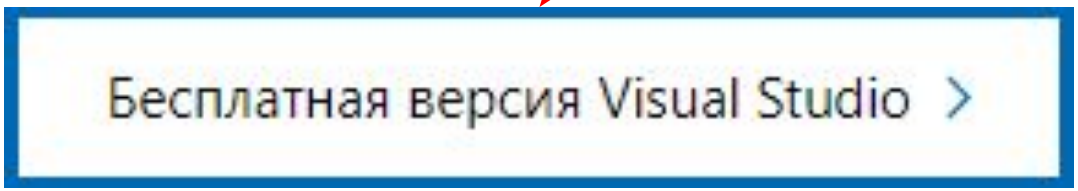
План занятия

- Программа «Hello, World!»
- Операторы ввода/вывода
- Переменные, типы переменных
- Арифметические вычисления
- Математические функции
- Генерация случайных целых и вещественных чисел в определенном диапазоне

Среда разработки VS Community

https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs

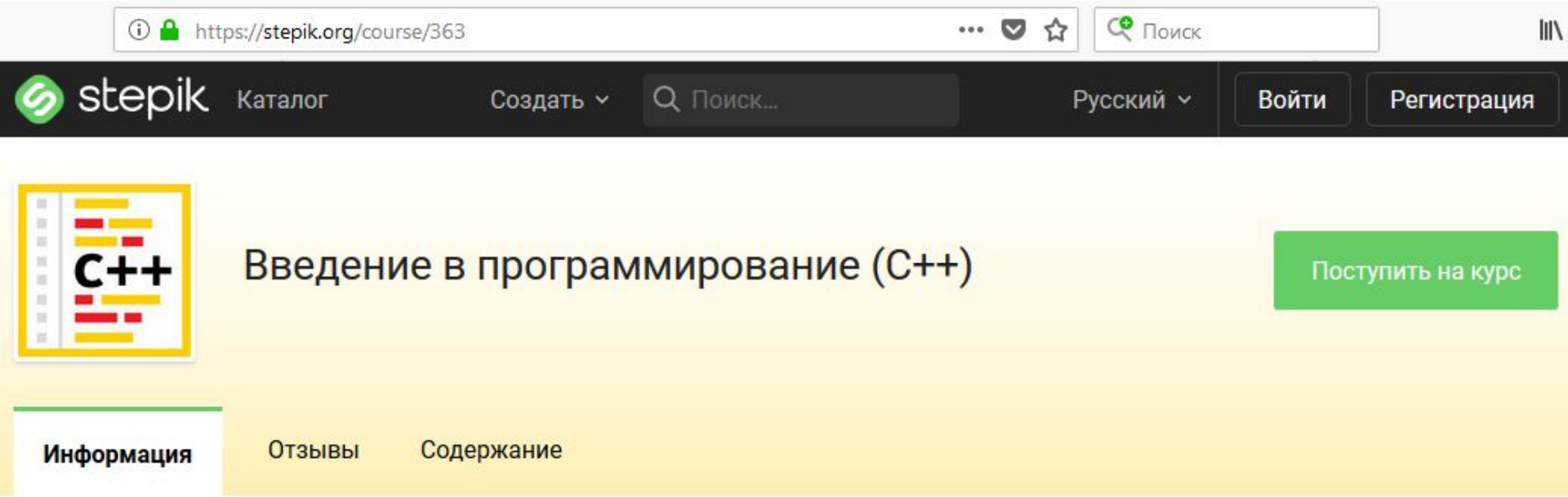




Онлайн-компиляторы

- http://cpp.sh/
- https://ideone.com/

https://stepik.org/



«Hello, World!»

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << “Hello, World";
    system(“pause”);
    return 0;
}
```

стандартные потоки ввода и вывода

стандартное пространство имен

console input – **выходной поток** [символов] с консоли

ждать нажатия любой клавиши

Вывод на экран

```
main()
{
    cout << "2+";
    cout << "2=?\n";
    cout << "Ответ: 4";
}
```

console output – **выходной поток** [символов] на консоль

`"\n"` – новая строка

Протокол:

```
2+
Ответ: 4
```

Подключение библиотечных функций

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "2+";
    cout << "2=?\n";
    cout << "Ответ: 4";
    system("pause");
    return 0;
}
```

стандартные потоки ввода и вывода

стандартное пространство имен

console input – **выходной поток** [символов] с консоли

ждать нажатия любой клавиши

Если не подключить пространство имён…

```
#include <iostream>
int main()
{
    std::cout << "2+";
    std::cout << "2=?\n";
    std::cout << "Ответ: 4";
}
```

пространство имен **std**

Вывод в поток

```
cout << "2+" << "2=?" << "\n"
     << "Ответ: 4";
```

```
cout << "2+" << "2=?" << endl
     << "Ответ: 4";
```

end of line – конец строки

Задания

«1»: Вывести на экран текст «лесенкой»

```
I like
      to play
            football
```

«2»: Вывести на экран рисунок из букв

```
  A
 AAA
AAAAA
AAAAAAA
HH HH
ZZZZZ
```

Сложение чисел

Задача. Ввести с клавиатуры два числа и найти их сумму.

Протокол:

```
Введите два целых числа
25 30
25+30=55
```

компьютер

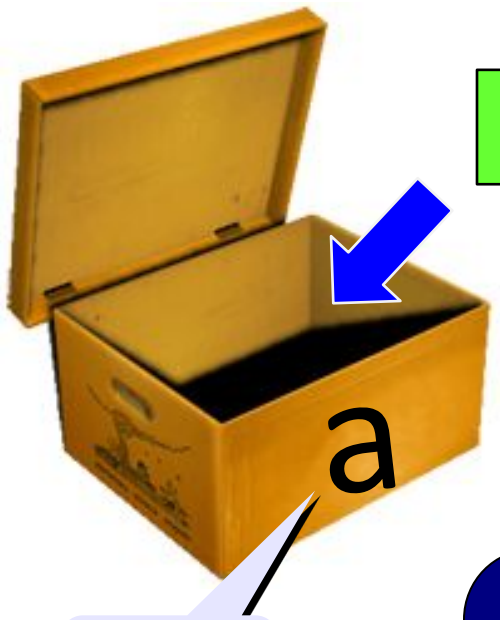
пользователь

компьютер считает сам!

1. Как ввести числа в память?
2. Где хранить введенные числа?
3. Как вычислить?
4. Как вывести результат?

Переменные

Переменная – это величина, имеющая имя, тип и значение. Значение переменной можно изменять во время работы программы.



Значение

Другой тип данных

Имя

? Поместится?

! В переменной хранятся данные определенного типа!

Имена переменных

МОЖНО использовать

- латинские буквы (A-Z, a-z)

заглавные и строчные буквы **различаются**

- цифры

имя не может начинаться с цифры

- знак подчеркивания _

НЕЛЬЗЯ использовать

- ~~русские буквы~~
- ~~скобки~~
- ~~знаки +, =, !, ? и др.~~

Какие имена правильные?

AXby R&B 4Wheel Вася “PesBarbos” TU154

[QuQu] _ABBA A+B

Объявление переменных

Типы переменных:

- `int // целая`
- `float // вещественная`
- и другие…

Объявление переменных:

выделение места в памяти

тип – целые

список имен переменных

```
int a, b, c;
```

Как записать значение в переменную?

оператор присваивания

```
a = 5;
```

! При записи нового значения старое стирается!

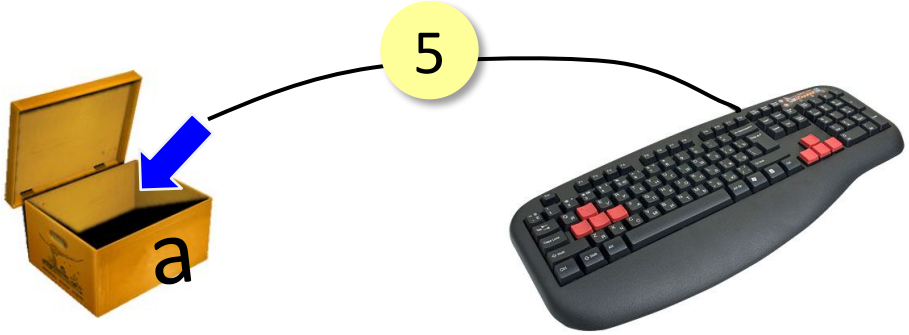
Оператор – это команда языка программирования (инструкция).

Оператор присваивания – это команда для записи нового значения в переменную.

Ввод значения с клавиатуры

ввести значение **a** из входного потока

```
cin >> a;
```

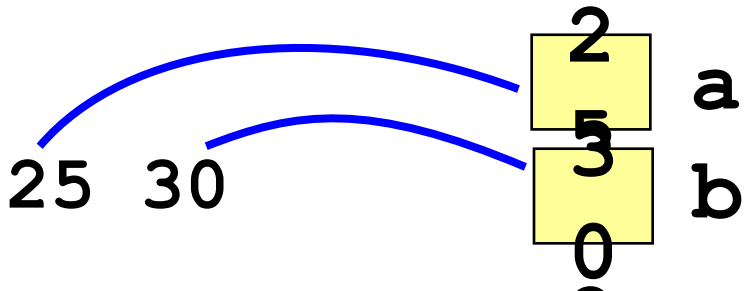


1. Программа ждет, пока пользователь введет значение и нажмет *Enter*.
2. Введенное значение записывается в переменную **a**.

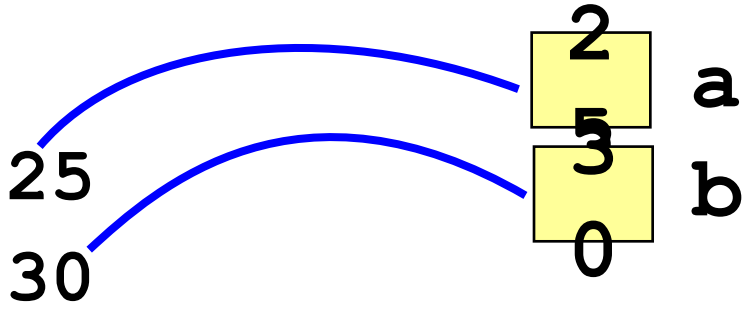
Ввод значений двух переменных

```
cin >> a >> b;
```

через пробел:

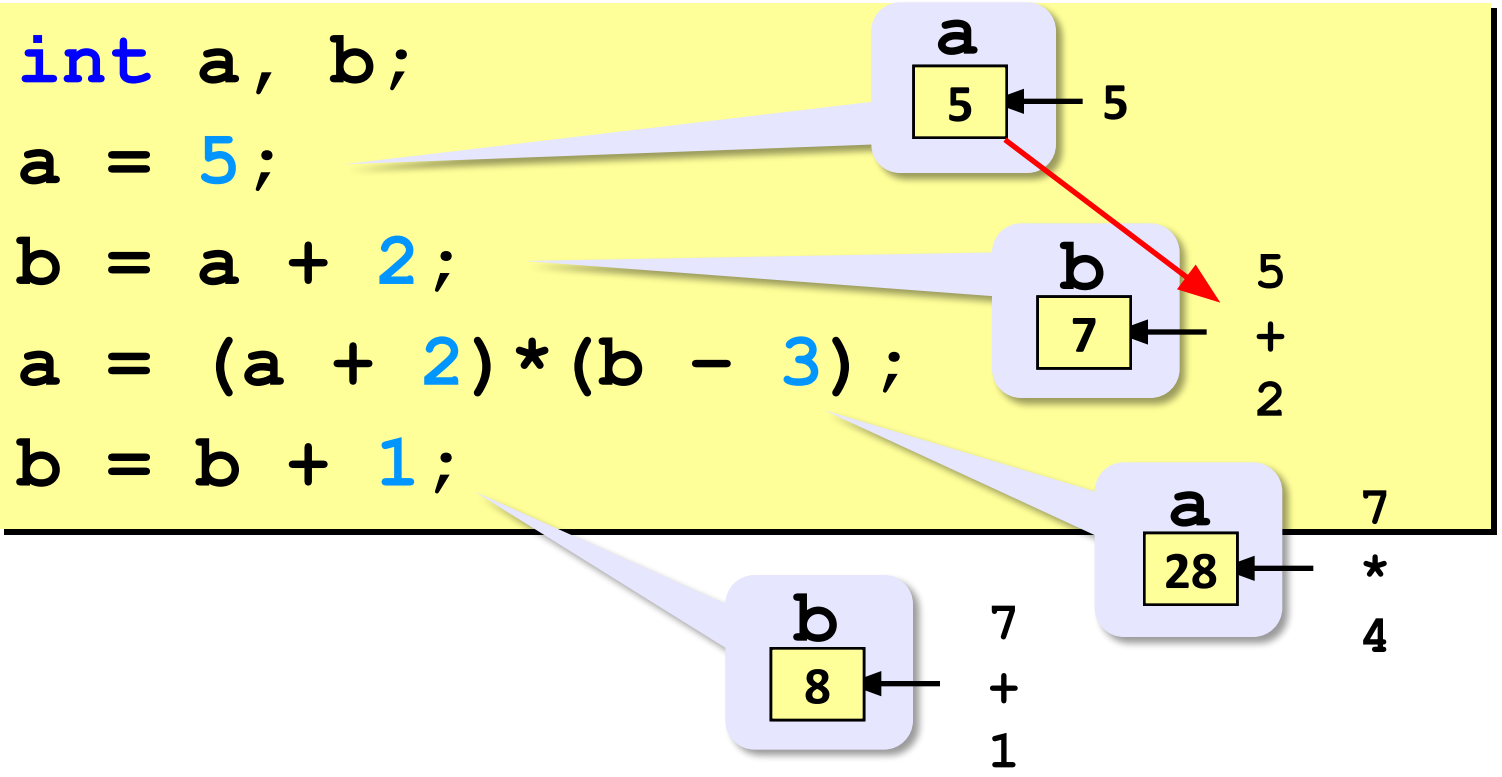


через *Enter*:



Изменение значений переменной

```
int a, b;
a = 5;
b = a + 2;
a = (a + 2)*(b - 3);
b = b + 1;
```



Сложение чисел: простое решение

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    int a, b, c;
    cin >> a >> b;
    c = a + b;
    cout << c;
    system("pause"); return 0;
}
```

ждём нажатия на клавишу

? Что плохо?

Сложение чисел: полное решение

```
int main()
{
  int a, b, c;
  cout << "Введите два целых числа\n";
  cin >> a >> b;
  c = a + b;
  cout << a << "+" << b << "=" << c;
  system("pause"); return 0;
}
```

подсказка

Протокол:

```
Введите два целых числа
25 30
25+30=55
```

компьютер

пользователь

Типы данных

- `int` // целое
- `long int` // длинное целое
- `float` // вещественное
- `double` // веществ. двойной точности
- `bool` // логические значения
- `char` // символ

Деление

Результат деления целого на целое – **целое** число (остаток отбрасывается):

```
int a = 3, b = 4;
float x;
x = 3 / 4;
x = 3. / 4;
x = 3 / 4.;
x = a / 4;
x = a / 4.;
x = a / b;
x = float(a) / 4;
x = a / float(b);
```

? Что запишется в **x**?

Остаток от деления

% – остаток от деления

```
int a, b, d;
d = 85;
b = d / 10;
a = d % 10;
d = a % b;
d = b % a;
```

Для отрицательных чисел:

```
int a = -7;
b = a / 2;
d = a % 2;
```

! В математике не так!

остаток ≥ 0

```
-7 = (-4)*2 + 1
```

Сокращенная запись операций

```
int a, b;
...
a ++;     // a = a + 1;
a --;     // a = a - 1;
a += b;   // a = a + b;
a -= b;   // a = a - b;
a *= b;   // a = a * b;
a /= b;   // a = a / b;
a %= b;   // a = a % b;
```

Стандартные функции

```
#include <cmath>
```

подключить математическую библиотеку

- `abs(x)` — модуль целого числа
- `fabs(x)` — модуль вещественного числа
- `sqrt(x)` — квадратный корень
- `sin(x)` — синус угла, заданного **в радианах**
- `cos(x)` — косинус угла, заданного **в радианах**
- `exp(x)` — экспонента e^x
- `ln(x)` — натуральный логарифм
- `pow(x,y)` — x^y: возведение числа x в степень y
- `floor(x)` — округление «вниз»
- `ceil(x)` — округление «вверх»

```
float x;
x=floor(1.6);// 1
x=ceil(1.6); // 2
```

```
x=floor(-1.6);//-2
x=ceil(-1.6); //-1
```

Генератор случайных чисел

```
#include <cstdlib>
```

Генератор на отрезке [0,RAND_MAX]:

```
int X, Y;
X = rand(); // псевдослучайное число
Y = rand()  // это уже другое число!
```

англ. *random – случайный*

Целые числа на отрезке [a,b]:

```
int X, Y;
X = a + rand() % (b - a + 1);
Y = a + rand() % (b - a + 1);
```

[0,b-a]

? Почему так?

Задачи

«А»: Ввести с клавиатуры три целых числа, найти их сумму, произведение и среднее арифметическое.

Пример:

```
Введите три целых числа:
5 7 8
5+7+8=20
5*7*8=280
(5+7+8)/3=6.667
```

Задачи

«В»: Получить случайное трехзначное число и вывести через запятую его отдельные цифры.

Пример:

```
Получено число 123.
Его цифры 1, 2, 3.
```