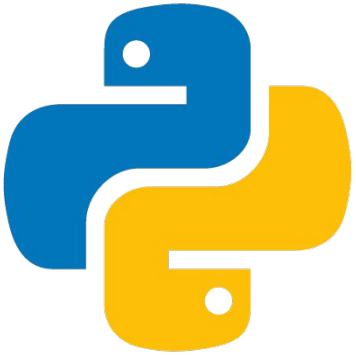


# ТЕМА 2: Типы данных языка «Python» и возможности их применения

# *Объявление переменной в «Python»*

Язык программирования «Python» относится к языкам **с неявной сильной динамической типизацией.**

```
>>> a=3
```

**При инициализации переменной, на уровне интерпретатора происходит следующее:**

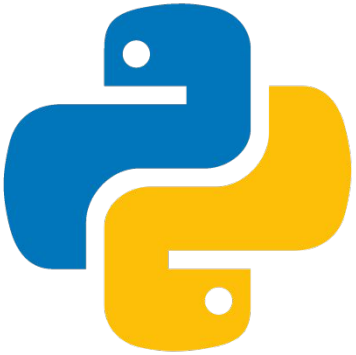
1) создается ячейка, в которую помещается цифра 3;
2) данный объект имеет некоторый идентификатор, значение которого равно 3, тип – целое число;
3) оператор «=» создает ссылку между переменной и целочисленным объектом 3 (переменная ссылается на объект 3).

Для того, чтобы посмотреть на идентификатор объекта, который отражает уникальный адрес объекта, применяют функцию *id()*:

```
>>> id(a)
263375008
```

Тип переменной можно определить, применяя функцию *type():*

```
>>> type(a)
<class 'int'>
```



# *Типы данных, применяемые в «Python»*

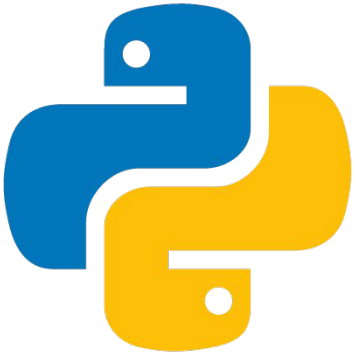
**1.None Type** (неопределенное значение переменной) – объект со значением None, обозначающий отсутствие значения, следует отметить, что применительно к логическому контексту значение None интерпретируется как False;

**2. Boolean Type** – логический тип данных, обозначаемый через bool и принимающий значения False или True, которые ведут себя как числа 0 или 1;

**3. Numeric Type** – числовой тип данных, к которому относятся:
**а) int** – целые числа, размер которых может быть ограничен объемом оперативной памяти;
**б) float** – вещественные числа или числа с плавающей точкой (в качестве разделителя используется точка);
**в) complex** – комплексные числа.

**4. Sequence Type** – тип данных список, который может быть представлен одним из следующих видов:
**а) list** – список;
**б) tuple** – кортеж;
**в) range** – диапазон.

**5. Text Sequence Type** – строковый тип данных, обозначаемый через str;

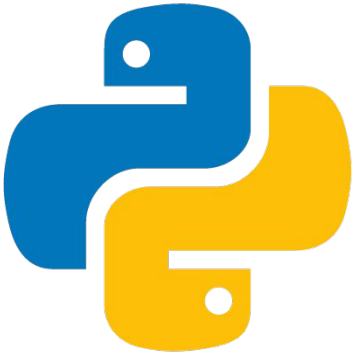


# *Типы данных, применяемые в «Python»*

**6. Binary Sequence Type** – бинарные списки, включающие в себя:
**а) bytes** – байты;
**б) bytearray** – массивы байт;
**в) memoryview** – специальные объекты, предназначенные для доступа к внутренним данным.

**7. Set Type** – тип данных множества, состоящий из:
**а) set** – множество;
**б) frozen set** – неизменяемое множество.

**8. Mapping Types** – тип данных словари, обозначаемый через dict.



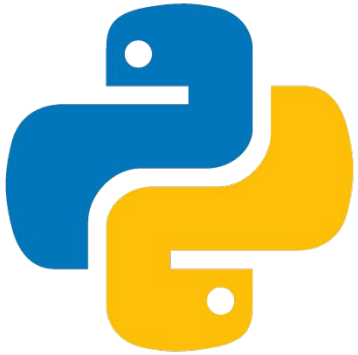
# *Изменяемость и неизменяемость типов данных в «Python»*

**1. Изменяемые (*mutable*) типы данных**, включающие в себя:
а) списки (*list*);
б) множества (*set*);
в) словари (*dict*).

**2. Неизменяемые (*immutable*) типы данных**, к которым относятся:
а) целые числа (*int*);
б) числа с плавающей точкой (*float*);
в) комплексные числа (*complex*);
г) логические переменные (*bool*);
д) кортежи (*tuple*);
е) строки (*str*);
ж) неизменяемые множества (*frozen set*).

Изменяемый тип данных позволяет менять значение объекта, например, создадим список [2, 5], после чего заменим второй элемент на 4:

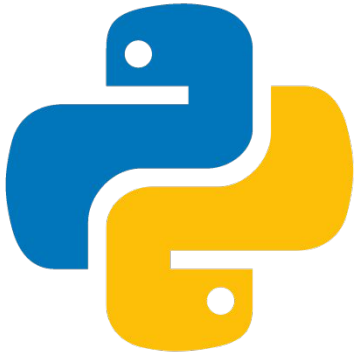
```
>>> a=[2, 5]
>>> id(a)
42312568
>>> a[1]=4
>>> a
[2, 4]
>>> id(a)
42312568
```



# *Арифметические операции, выполняемые с числовым типом данных*

Арифметические операторы

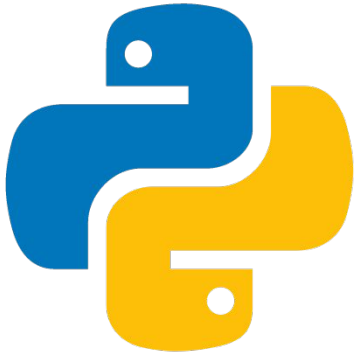
| Оператор | Название | Пример | Результат |
|---|---|---|---|
| $a+b$ | сложение | 10+5 | 15 |
| $a-b$ | вычитание | 10–3 | 7 |
| $a*b$ | умножение | 3*4 | 12 |
| $a/b$ | деление | 6/2 | 3 |
| $a//b$ | деление нацело | 7//3 | 2 |
| $a\%b$ | остаток от деления | 7%2 | 1 |
| $a**b$ | возведение в степень | 2**3 | 8 |



# *Арифметические операции, выполняемые с числовым типом данных*

Операторы сравнения

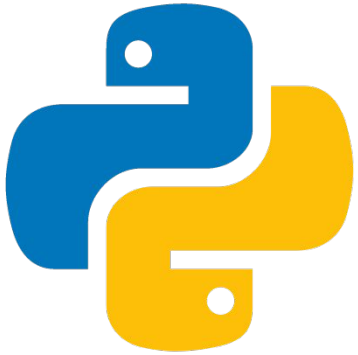
| Оператор | Описание |
|---|---|
| == | проверяет, равны ли оба операнда, если да, то условие становится истинным |
| != | проверяет, равны ли оба операнда, если нет, то условие становится истинным |
| <> | проверяет, равны ли оба операнда, если нет, то условие становится истинным |
| > | проверяет, больше ли значение левого операнда, чем значение правого, если да, то условие становится истинным |
| < | проверяет, меньше ли значение левого операнда, чем значение правого, если да, то условие становится истинным |
| >= | проверяет, больше или равно значение левого операнда, чем значение правого, если да, то условие становится истинным |
| <= | проверяет, меньше или равно значение левого операнда, чем значение правого, если да, то условие становится истинным |



# *Арифметические операции, выполняемые с числовым типом данных*

Операторы присваивания

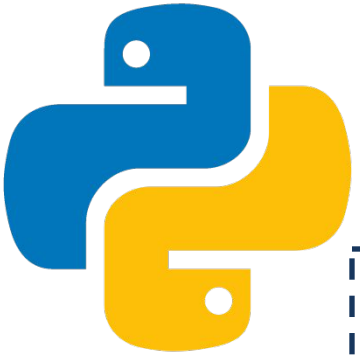
| Оператор | Описание |
|---|---|
| = | присваивает значение правого операнда левому |
| += | прибавит значение правого операнда к левому и присвоит эту сумму левому операнду |
| – = | отнимает значение правого операнда от левого и присваивает результат левому операнду |
| *= | умножает правый операнд с левым и присваивает результат левому операнду |
| /= | делит левый операнд на правый и присваивает результат левому операнду |
| %= | делит по модулю операнды и присваивает результат левому |
| **= | возводит в левый операнд в степень правого и присваивает результат левому операнду |
| //= | производит целочисленное деление левого операнда на правый и присваивает результат левому операнду |



# *Арифметические операции, выполняемые с числовым типом данных*

Функции для обработки чисел

| Функция | Название | Пример | Результат |
|---|---|---|---|
| *abs*(*x*) | получение абсолютного значения (модуля) числа | *abs*(–4) | 4 |
| *round*(*x*, *n*) | округление числа, количество знаков задается параметром *n*, если он не указан, то округляется до целого | *round*(3.85, 1) | 3.9 |



# *Перевод из одной системы счисления в другую «Python»*

1) *int([object], [основание системы счисления])* – преобразование к целому числу в десятичной системе счисления, например:

***>>> int('1001111', 2)***
***79***

2) *bin(x)* – преобразование целого числа в двоичную систему счисления:

***>>> bin (79)***
***'0b1001111'***

Здесь первая цифра **0** говорит о том, что это **не десятичное число, а** буква **b** говорит о том, что это число записано в двоичном формате (binary)

3) *hex(x)* – преобразование целого числа в шестнадцатеричную систему счисления:

***>>> hex(76)***
***'0x4c'***

4) *oct(x)* – преобразование целого числа в восьмеричную систему счисления:

***>>> oct (125)***
***'0o175'***

# *Работа с комплексными числами в «Python»*

Для создания комплексного числа в языке «Python» используется функция complex(a, b), в которую в качестве первого аргумента передается действительная часть, в качестве второго – мнимая, например: Создать комплексное число в «Python» можно следующими способами:

```
>>> z=1+2j
>>> print(z)
(1+2j)
```

```
>>> x=complex(5,8)
>>> print(x)
(5+8j)
```

# *Работа с комплексными числами в «Python»*

**Над комплексными числами можно выполнять следующие арифметические операции:**

1. Сложение:

```
>>> z=1+2j
>>> x=5+8j
>>> x+z
(6+10j)
```

2. Вычитание:

```
>>> z=1+2j
>>> x=5+8j
>>> x-z
(4+6j)
```

3. Умножение:

```
>>> z=1+2j
>>> x=5+8j
>>> x*z
(-11+18j)
```

4. Деление:

```
>>> z=1+2j
>>> x=5+8j
>>> x/z
(4.2-0.4j)
```

# *Работа с комплексными числами в «Python»*

**Над комплексными числами можно выполнять следующие арифметические операции:**

5. Возведение в степень:

```
>>> z=1+2j
>>> x=5+8j
>>> x**z
(0.8837222595951 32-0.8783545387446259j)
```

6. Извлечение целой и мнимой части:

```
>>> x=5+8j
>>> x.real
5.0
>>> x.imag
8.0
```

7. Получение комплексно-сопряженного числа:

```
>>> x=5+8j
>>> x.conjugate()
(5-8j)
```

# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

В состав стандартного пакета «Python» входит библиотека *math*, которая предоставляет обширный функционал для работы с числами. Для начала работы с данной библиотекой ее необходимо импортировать, применяя команду:

***>>> import math***

**Функции библиотеки *math*:**

1) *math.ceil(x)* – выводит ближайшее целое число, большее, чем *x* :

```
>>> math.ceil(8.3)
9
```

2) *math.floor(x)* – выводит ближайшее целое число, меньшее, чем *x* :

```
>>> math.floor(8.3)
8
```

# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

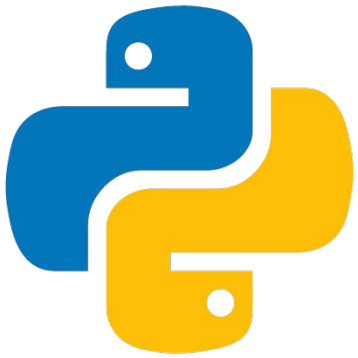
**Функции библиотеки *math*:**

3) *math.fabs(x)* – выводит абсолютное значение (модуль) числа *x*:

```
>>> math.fabs(-8.3)
8.3
```

4) *math.factorial(x)* – вычисляет факториал числа *x*:

```
>>> math.factorial(3)
6
```



# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

**Функции библиотеки *math*:**

5) *math.exp(x)* – вычисляет экспоненту числа *x*:

```
>>> math.exp(3)
20.085536923187668
```

6) *math.log2(x)* – вычисляет логарифм числа *x* по основанию 2:

```
>>> math.log2(5)
2.321928094887362
```

# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

**Функции библиотеки *math*:**

7) *math.log10(x)* – вычисляет десятичный логарифм числа *x*:

```
>>> math.log10(4)
0.602059991327962 4
```

8) *math.log(x[, base])* – вычисляет логарифм числа *x* по основанию e, однако дополнительно можно указать основание логарифма:

```
>>> math.log(5)
1.6094379124341003
>>> math.log(4, 8)
0.6666666666666667
>>> math.log2(8)
3.0
>>> math.log10(10000)
4.0
```

# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

**Функции библиотеки *math*:**

9) *math.pow(x, y)* – вычисляет числа *x* в степени y:

```
>>> math.pow(2, 3)
8.0
```

10) *math.sqrt(x)* – вычисляет квадратный корень числа *x*:

```
>>> math.sqrt(16)
4.0
```

11) *math.pi* – вычисляет значение константы числа $\pi$:

```
>>> math.pi
3.141592653589793
```

# *Работа с библиотекой «math» в «Python»*

**Функции библиотеки *math*:**

12) *math.e* – вычисляет значение экспоненты:

```
>>> math.e
2.718281828459045
```

Для удобства вычисления значений перечисленных тригонометрических функций в языке программирования «Python» существует функция *math.degrees()*, позволяющая переводить радианы в градусы, а также функция *math.radians()*, выполняющая перевод градусов в радианы

13) *math.sin()*, *math.cos()*, *math.tan()*, *math.asin()*, *math.acos()*, *math.atan()* – вычисляют значения тригонометрических функций: синуса, косинуса, тангенса, арксинуса, арккосинуса и арктангенса соответственно, при этом значения указываются в радианах.

```
>>> math.radians(90) # перевода 90 градусов в радианы
1.5707963267948966
>>> math.sin(1.5707963267948966) # синус 90 градусов
1.0
```

# *Работа с типом данных «список» в «Python»*

**Список (*list*) в «Python»** – это упорядоченные изменяемые коллекции объектов произвольных типов. Чтобы работать со списками, их первоначально необходимо создать, что может быть реализовано одним из следующих способов:

1) посредством обработки любого объекта встроенной функцией *list()*:

```
>>> list ('информатика')
['и', 'н', 'ф', 'о', 'р', 'м', 'а', 'т', 'и', 'к', 'а']
```

2) при помощи литерала, список может содержать любое количество любых объектов (в том числе и вложенные списки), или не содержать ничего:

```
>>> s=[] #пустой список
>>> l=['и', 'н', ['форматик'], 'а']
>>> s
[]
>>> l
['и', 'н', ['форматик'], 'а']
```

3) с применением генератора списков (генераторы списков очень похожи на цикл for.):

```
>>> s=[s*2 for s in 'курс']
>>> s
['кк', 'уу', 'рр', 'сс']
```

# *Работа с типом данных «список» в «Python»*

**Методы, применяемые при работе со списками:**

1) *append()* – служит для добавления элемента в конец списка:

```
>>> a=[2, 5, 1, 4]
>>> a.append(8)
>>> a
[2, 5, 1, 4, 8]
```

2) *extend(L)* – дублирует список:

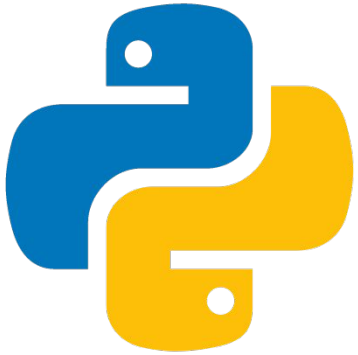
```
>>> a=[2, 5, 1, 4]
>>> a.extend(a)
>>> a
[2, 5, 1, 4, 2, 5, 1, 4]
```

3) *insert(i, x)* – вставляет на *i*-ый элемент значение *x*:

```
>>> a=[2, 5, 1, 4]
>>> a.insert(0, 9)
>>> a
[9, 2, 5, 1, 4]
```

4) *remove(x)* – удаляет первый элемент в списке, имеющий значение *x*, если указанного элемента не существует, то выводится сообщение об ошибке:

```
>>> a=[2, 5, 1, 4]
>>> a.remove(1)
>>> a
[2, 5, 4]
```



# *Работа с типом данных «список» в «Python»*

**Методы, применяемые при работе со списками:**

5) *pop(i)* – удаляет *i*-ый элемент и выводит его, если индекс не указан, удаляется последний элемент:

```
>>> a=[2, 5, 1, 4]
>>> a.pop(0)
2
>>> a
[5, 1, 4]
>>> a.pop()
4
>>> a
[5, 1]
```

6) *index(x)* – выводит порядковый номер первого элемента со значением *x* :

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.index(5)
1
```

# *Работа с типом данных «список» в «Python»*

**Методы, применяемые при работе со списками:**

7) *count(x)* – выводит количество элементов со значением *x* :

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.count(5)
3
```

8) *sort()* – сортирует список по возрастанию:

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.sort()
>>> a
[1, 2, 4, 5, 5, 5]
```

9) *sort(reverse=True)* – сортирует список по убыванию:

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.sort(reverse=True)
>>> a
[5, 5, 5, 4, 2, 1]
```

# *Работа с типом данных «список» в «Python»*

**Методы, применяемые при работе со списками:**

10) *reverse()* – позволяет перевернуть список:

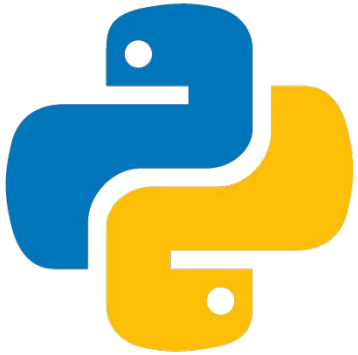
```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.reverse()
>>> a
[5, 4, 1, 5, 5, 2]
```

11) *copy()* – создает поверхностную копию списка:

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.copy()
[2, 5, 5, 1, 4, 5]
```

12) *clear()* – очищает список:

```
>>> a=[2, 5, 5, 1, 4, 5]
>>> a.clear()
>>> a
[]
```



# *Работа с типом данных «кортеж» в «Python»*

Преимущества кортежей (*tuple*) над строками заключается в том, что они обладают следующими преимуществами:
1. Кортежи нельзя изменять;
2. Кортежи имеют меньший размер.

**Кортеж можно создать следующими способами:**

1) применяя встроенную функцию *tuple()*:

```
>>> a=tuple() #создаем пустой кортеж
>>> a
()
```

2) с помощью литерала кортежа:

```
>>> a=()#создаем пустой кортеж
>>> a
()
>>> a=('информатика',)
>>> a
('информатика',)
```

Все операции, выполняемые со списками, при условии, что они не изменяют список, свойственны и кортежам

# *Работа с типом данных «диапазон» в «Python»*

Диапазон (*range*), являясь универсальной функцией, позволяет создавать список, содержащий арифметическую прогрессию.

При этом функция range() может содержать от одного до трех аргументов: **старт, стоп и шаг,** аргументами должны быть как положительные, так и отрицательные числа, но обязательно целые. Все указывать необязательно, так как старт и шаг по умолчанию имеют значения 0 и 1 соответственно. Если задать только один аргумент, то задастся конец диапазона – стоп.

**Для создания диапазона необходимо поступать одним из следующих способов (в зависимости от приложения):**

```
>>> list(range(4, 28, 5))
[4, 9, 14, 19, 24]
```

```
>>> range(4, 28, 5)
[4, 9, 14, 19, 24]
```

Для списков, полученных посредством применения *range()* возможно применение функции *sum()*, которая вычисляет сумму элементов полученной прогрессии:

```
>>> sum (range(4, 28, 5))
70
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

Строковые данные заключаются либо в одинарные, либо в двойные кавычки, при этом, если строка заключена в одинарные кавычки, то в ней не допускаются символы одинарных кавычек, и наоборот – если строка заключена в двойные кавычки, в ней не допускаются символы двойных кавычек.

**Примеры работы с данными строкового типа**

1. Дублирования одинарных или двойных кавычек внутри данных, в этом случае перед повторяющимся символом нужно поставить знак «\», например:

```
>>> 'первая программа \'123'
"первая программа '123"
```

2. Перевод строки осуществляется посредством комбинации символов \n:

```
>>> print ('первая\nпрограмма')
первая
программа
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Примеры работы с данными строкового типа**

3. К каждому символу строки можно обращаться как к элементу списка, при этом достаточно указать его индекс в квадратных скобках, следует помнить, что нумерация начинается с нуля:

```
>>> s='мир'
>>> s[0], s[1], s[2]
('м', 'и', 'р')
```

4. Длину строки можно вычислить, применяя функцию *len()*, например:

```
>>> s='мир'
>>> len(s)
3
```

5. Существует возможность применения оператора конкатенации (является аналогичным оператору арифметического сложения). Таким образом, можно к концу одной строки присоединять другую строку, например:

```
>>> s='вы'
>>> p='ручка'
>>> s+p
'выручка'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Примеры работы с данными строкового типа**

6. Повторение строки (n-кратное):

```
>>> s='дисциплина'
>>> n=5
>>> s*n
'дисциплинадисциплинадисциплинадисциплинадисциплина'
```

7. Выбор из строки элемента с указанным порядковым номером, результатом является символ, при этом, если указываемый порядковый номер больше нуля, то отсчет ведется с начала строки, если меньше – то с конца, в этом случае последний символ строки имеет порядковый номер равный «–1»:

```
>>> s='польза'
>>> s[2]
'л'
>>> s[-3]
'ь'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Примеры работы с данными строкового типа**

8. Выделение подстроки, содержащей символы первоначальной строки с номерами от *i* до *j* и с шагом *k*. Если шаг не указывается, то символы идут подряд – это равносильно тому, что шаг равен 1, например:

```
>>> s='дерево'
>>> s[2:5]
'рев'
>>> s='дерево'
>>> s[2:5:2]
'ре'
```

9. Определение и вывод символа с наименьшим значением (кодом – номером в кодовой таблице):

```
>>> s='арка'
>>> min(s)
'а'
```

10. Определение и вывод символа с наибольшим значением (кодом – номером в кодовой таблице):

```
>>> s='арка'
>>> max(s)
'р'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

Строки в «Python» обладают методами. Рассмотрим основные методы, предварительно оговорив, что строка, к которой применяются методы, называется s:

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

1) *center(n)* – возвращение строки *s*, дополненной пробелами справа и слева до ширины в *n* символов, при этом исходная строка не изменяется, если $n \le len(s)$ – пробелы не добавляются:

```
>>> s='информатика'
>>> s.center(20)
'    информатика     '
```

2) *ljust(n)* – выравнивание строки *s* по левому краю (дополняется пробелами справа) в пространстве, ширина которого составляет *n* символов, если $n < len(s)$ – пробелы не добавляются:

```
>>> s='информатика'
>>> s.ljust(20)
'информатика        '
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

3) *rjust(n)* – выравнивание строки *s* по правому краю (дополняется пробелами слева) в пространстве, ширина которого составляет *n* символов, если $n < len(s)$ – пробелы не добавляются:

```
>>> s='информатика'
>>> s.rjust(20)
'          информатика'
```

4) *count(s1,i,j)* – определяет количество вхождений подстроки *s1* в строку *s*, результатом является число, здесь *i* и *j* – это позиции начала и конца поиска соответственно:

```
>>> s='химия'
>>> s.count('и')
2
>>> s='химия'
>>> s.count('я',1,3)
0
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

5) *find(s1,i,j)* – определяет позицию первого (считая слева) вхождения подстроки *s*1 в строку *s*, результатом является число, здесь *i* и *j* – это позиции начала и конца поиска соответственно, в данном случае они необязательны:

```
>>> s='химия'
>>> s.find('я')
4
```

6) *rfind(s1,i,j)* – определяет позицию последнего (считая слева) вхождения подстроки *s*1 в строку *s*, результатом является число, здесь *i* и *j* – это позиции начала и конца поиска соответственно, в данном случае они также необязательны:

```
>>> s='химия'
>>> s.rfind('х')
0
```

7) *strip()* – создает строку, в которой удалены пробелы в начале и в конце (при их наличии):

```
>>> s='    корабль  '
>>> s.strip()
'корабль'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

8) *lstrip()* – создает строку, в которой удалены пробелы в начале (при их наличии):

```
>>> s='      корабль  '
>>> s.lstrip()
'корабль  '
```

9) *rstrip()* – создает строку, в которой удалены пробелы в конце (при их наличии):

```
>>> s='      корабль  '
>>> s.rstrip()
'      корабль'
```

10) *replace(s1,s2,n)* – создает строку, в которой фрагмент (подстрока) *s*1 исходной строки заменяется на фрагмент *s*2, при этом необязательный аргумент *n* указывается количество замен (если требуется заменить не все фрагменты):

```
s='информатика'
>>> s.replace('a','z',1)
'информztика'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

11) *capitalize()* – создает строку, в которой первая буква исходной строки становится заглавной (приписной), а все остальные становятся маленькими (строчными):

```
>>> s='информатика'
>>> s.capitalize()
'Информатика'
```

12) *swapcase()* – создает строку, в которой прописные буквы заменяются на строчные, и наоборот – строчные на прописные:

```
>>> s='инфорМаТика'
>>> s.swapcase()
'ИНФОРмАтИКА'
```

# *Работа со строковыми данными в «Python»*

**Основные методы при работе со строковыми данными:**

13) *upper()* – создает строку, в которой все буквы исходной строки становятся заглавными (прописными):

```
>>> s='информатика'
>>> s.upper()
'ИНФОРМАТИКА'
```

14) *lower()* – создает строку, в которой все буквы исходной строки становятся маленькими (строчными):

```
>>> s='ИНФОРМАТИКА'
>>> s.lower()
'информатика'
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Множеством** называется неупорядоченная последовательность уникальных элементов. В языке программирования «Python» множество объявляется при помощи функции *set()*:

```
>>> t=set()
>>> t
set()
```

**Функция *set()* также позволяет осуществлять преобразование таких элементов последовательности во множество, как:**

1) строки:

```
>>> set('string')
{'r', 's', 'g', 'i', 't', 'n'}
```

2) списка:

```
>>> set([1, 2, 3])
{1, 2, 3}
```

3) кортежа:

```
>>> set((1, 2, 3, 4))
{1, 2, 3, 4}
```

**Следует отметить, что при преобразовании остаются только уникальные элементы.**

# Работа с множествами в «Python»

Преобразовать элементы множества позволяет цикл **for:**

```
>>> for i in set([1, 2]): print(i)
1
2
```

Получить количество элементов множества возможно при помощи функции len():

```
>>> len(set([1, 2, 3]))
3
```

Язык программирования «Python» поддерживает генераторы множеств, Синтаксис которых схож с генераторами списков, отличие заключается лишь в том, что выражение заключается в фигурные скобки, а не в квадратные. Поскольку результатом является множество, то все повторяющие элементы удаляются:

```
>>> {x for x in [2, 3, 5, 2, 4, 6]}
{2, 3, 4, 5, 6}
```

Рассмотрим пример создания множества, содержащего только уникальные четные элементы из исходного списка элементов:

```
>>> {x for x in [2, 3, 5, 2, 4, 6] if x%2==0}
{2, 4, 6}
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Для работы с множествами предназначены следующие функции:**

1. Объединение двух множеств посредством применения функции *union*():

```
>>> t=set([1, 2, 3])
>>> t.union(set([5, 6, 8])), t|set([5, 6, 8])
({1, 2, 3, 5, 6, 8}, {1, 2, 3, 5, 6, 8})
```

2. Добавление элементов одного множества к элементам другого множества с помощью функции *update()*:

```
>>> t=set([1, 2, 3])
>>> t.update(set([5, 6, 8]))
>>> t
{1, 2, 3, 5, 6, 8}
```

При этом, если элемент уже содержится в первом множестве, то он не будет повторно добавлен.

# *Работа с множествами в «Python»*

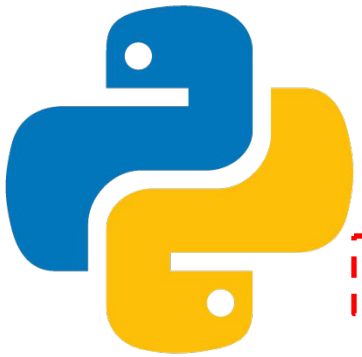
**Для работы с множествами предназначены следующие функции:**

3. Вычисление разницы между множествами (при этом выводятся элементы первого множества, которые отличаются от элементов второго):

```
>>> set([2, 8, 5])-set([2, 3, 9])
{8, 5}
```

4. Удаление элементов из первого множества, которые существуют и в первом и во втором множестве посредством применения функции *difference_update()*:

```
>>> t=set([1, 3, 5])
>>> t.difference_update(set([1, 4, 5]))
>>> t
{3}
```



# *Работа с множествами в «Python»*

**Для работы с множествами предназначены следующие функции:**

5. Получение элементов, существующих и в первом и во втором множествах с помощью функции *intersection()* или символа «&»:

```
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t.intersection(set([2, 3, 9]))
{2}
>>> set([2, 5, 8])& set([2, 3, 9])
{2}
```

6. Формирование первого множества из элементов, которые существуют в обоих множествах с помощью функции *intersection_update()* или символа «&»:

```
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t.intersection_update(set([2, 3, 9]))
>>> t
{2}
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t&=set([2, 3, 9])
>>> t
{2}
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Для работы с множествами предназначены следующие функции:**

7. Возвращение всех элементов обоих множеств, за исключением тех, которые присутствуют и в первом и во втором множествах, для этого применяют функцию *symmetric_difference()*, при этом, если оба множества содержат одинаковые элементы, то в результате будут сформированы два пустых множества:

```
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t^set([2, 3, 9]), t.symmetric_difference(set([2, 3, 9]))
({3, 5, 8, 9}, {3, 5, 8, 9})
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t^set([2, 5, 8]), t.symmetric_difference(set([2, 5, 8]))
(set(), set())
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Для работы с множествами предназначены следующие функции:**

8. Составление первого множества из всех элементов обоих множеств, за исключением повторяющихся элементов, с помощью функции *symmetric_difference_update()* или символа «^»:

```
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t.symmetric_difference_update(set([2, 3, 9]))
>>> t
{3, 5, 8, 9}
>>> t=set([2, 5, 8])
>>> t^=set([2, 3, 9])
>>> t
{3, 5, 8, 9}
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Также при работе с множествами используют операторы сравнения, такие как:**

1) оператор «*in*», позволяющий проверять наличие элемента во множестве:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> 8 in t, 1 in t
(False, True)
```

2) оператор «*not in*», позволяющий проверять отсутствие элемента во множестве:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> 8 not in t, 1 not in t
(True, False)
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Также при работе с множествами используют операторы сравнения, такие как:**

3) оператор «==», позволяющий выполнять проверку на равенство:

```
>>> set([1, 5, 9])==set([1, 5, 9])
True
>>> set([1, 5, 9])==set([2, 5, 9])
False
```

4) оператор «<=» или функция *issubset()* – выполняют проверку на предмет вхождения всех элементов первого множества во второе множество:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t<=set([1, 5]), t<=set([1, 5, 9])
(False, True)
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.issubset(set([1, 5]))
False
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Также при работе с множествами используют операторы сравнения, такие как:**

5) оператор «<» проверяет все ли элементы первого множества входят во второе множество, при условии, что первое и второе множества не равны между собой:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t<set([1, 5, 9]), t<set([2, 5, 9])
(False, False)
```

6) оператор «>=» или функция *issuperset()* – выполняют проверку на предмет вхождения всех элементов второго множества в первое множество:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t>=set([1, 5]), t>=set([1, 5, 9])
(True, True)
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.issuperset(set([1, 5]))
True
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Также при работе с множествами используют операторы сравнения, такие как:**

7) оператор «>» проверяет все ли элементы второго множества входят в первое множество, при условии, что первое и второе множества не равны между собой:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t>set([1, 5, 9]), t>set([2, 5, 9])
(False, False)
```

8) функция *isdisjoint()* проверяют, являются ли два множества полностью разными, т.е. не содержат ни одного одинакового элемента:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.isdisjoint([2, 1, 9])
False
```

# *Работа с множествами в «Python»*

**Методы, применяемые при работе с множествами:**

1. Создание копии множества с помощью функции *copy()*:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> c=t.copy()
>>> c
{1, 5, 9}
```

2. Добавление элемента во множество посредством функции *add()*:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.add(4)
>>> t
{1, 4, 5, 9}
```

3. Удаление элемента из множества через применение функции *remove()*, если указанный элемент отсутствует во множестве, то выдается сообщение об ошибке:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.remove(9)
>>> t
{1, 5}
```

# Работа с множествами в «Python»

**Методы, применяемые при работе с множествами:**

4. Удаление элемента из множества через применение функции *discard()*, если указанный элемент отсутствует во множестве, то никаких изменений не выполняется:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.discard(4)
>>> t
{1, 5, 9}
```

5. Удаление произвольного элемента из множества и его возвращение, что реализуется с помощью функции *pop()*, при этом, если начальное множество является пустым, ты выдается сообщение об ошибке:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.pop()
1
```

6. Удаление всех элементов множества, что достигается путем применения функции *clear()*:

```
>>> t=set([1, 5, 9])
>>> t.clear()
>>> t
set()
```

# *Работа с множествами в «Python»*

Язык программирования «Python» поддерживает еще и неизменяемые множества, которые задаются с помощью функции *frozenset ()*:

```
>>> t=frozenset()
>>> t
frozenset()
```

Применение функции *frozenset()* позволяет выполнять преобразование таких элементов последовательности во множество, как:

1) строки:

```
>>> frozenset ('май')
frozenset({'а', 'й', 'м'})
```

2) списка:

```
>>> frozenset ([1, 3, 5])
frozenset({1, 3, 5})
```

3) кортежа:

```
>>> frozenset ((1, 3, 5))
frozenset({1, 3, 5})
```

# *Применение типа данных «словарь» в «Python»*

Словарь представляет собой особый список, элементы которого имеют заданные пользователем индексы, называемые ключами. В роли индексов могут выступать данные любого типа, не допускающие изменений – числа, строки и кортежи, состоящие из чисел и строк, нельзя использовать списки. Словарь представляется как неупорядоченное множество пар ключ: значение, помещенное в фигурные скобки, с требованием уникальности ключей в пределах одного словаря.

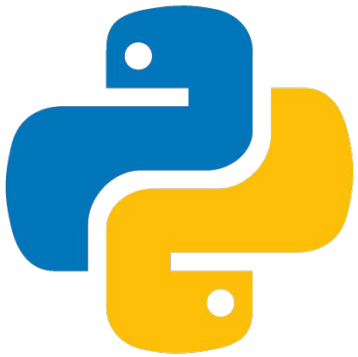
**Создать словарь можно одним из следующих способов:**

1) с помощью литерала:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> d
{'color': 3456, 'size': 5}
>>> d={} #создание пустого словаря
>>> d
{}
```

2) при помощи функции *dict()*:

```
>>> d = dict(color='3456', size='5')
>>> d
{'color': '3456', 'size': '5'}
>>> d = dict([('color', 3456), ('size', 5)])
>>> d
{'color': 3456, 'size': 5}
```



# *Применение типа данных «словарь» в «Python»*

**Создать словарь можно одним из следующих способов:**

3) посредством применения метода *fromkeys()*:

```
>>> d = dict.fromkeys(['color', 'size'])
>>> d
{'color': None, 'size': None}
>>> d = dict.fromkeys(['color', 'size'], 20)
>>> d
{'color': 20, 'size': 20}
```

4) с помощью генераторов словарей:

```
>>> d={a:a**3 for a in range(6)}
>>> d
{0: 0, 1: 1, 2: 8, 3: 27, 4: 64, 5: 125}
```

# *Применение типа данных «словарь» в «Python»*

**Методы, применяемые при работе со словарем:**

1. Удаление пары *ключ*: *значение* посредством применения функции *del*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> d
{'color': 3456, 'size': 5}
>>> del d ['color']
>>> d
{'size': 5}
```

2. Добавление пары *ключ*: *значение*:

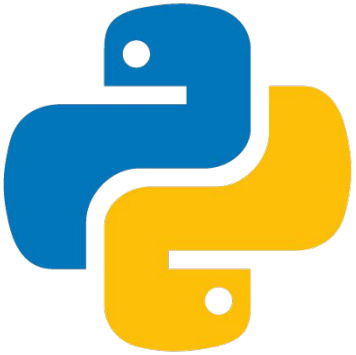
```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> d['long']=4
>>> print(d)
{'color': 3456, 'size': 5, 'long': 4}
```

3. Проверка наличия ключа в словаре выполняется при помощи оператора *in*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> 'color' in d
True
>>> 'long' in d
False
```

4. Доступ к элементу словаря осуществляется следующим образом:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> d['color']
345
```



# *Применение типа данных «словарь» в «Python»*

**Методы, применяемые к типу данных «словарь» позволяют осуществлять следующие действия:**

1. Очищение словаря, при помощи функции *dict.clear()*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> d
{'color': 3456, 'size': 5}
>>> dict.clear(d)
>>> d
{}
```

2. Возвращение копии словаря, через применение функции *dict.copy()*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> dict.copy(d)
{'color': 3456, 'size': 5}
```

3. Возвращение ключей в словаре при помощи функции *dict.keys()*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> dict.keys(d)
dict_keys(['color', 'size'])
```

# *Применение типа данных «словарь» в «Python»*

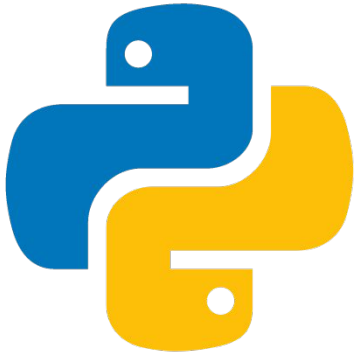
**Методы, применяемые к типу данных «словарь» позволяют осуществлять следующие действия:**

4. Возвращение пары *ключ*: *значение* через функцию *dict.items()*:

```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> dict.items(d)
dict_items([('color', 3456), ('size', 5)])
```

5. Возвращение значения в словаре при помощи функции *dict.values()*:

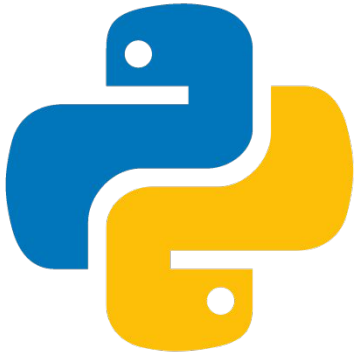
```
>>> d={'color':3456, 'size':5}
>>> dict.values(d)
dict_values([3456, 5])
```



# *Операторы в «Python»*

Логические операторы

| Оператор | Описание | Пример |
|---|---|---|
| *and* | Логический оператор «И», условие будет истинным, если оба операнда истинны | True and True равно True;<br>True and False равно False;<br>False and True равно False;<br>False and False равно False |
| *or* | Логический оператор «ИЛИ», если хотя бы один из операндов истинный, то и все выражение будет истинным | True or True равно True;<br>True or False равно True;<br>False or True равно True;<br>False or False равно False |
| *not* | Логический оператор «НЕ», изменяет логическое значение операнда на противоположное | not True равно False;<br>not False равно True |



# *Операторы в «Python»*

| Операторы членства | |
|---|---|
| Оператор | Описание |
| *in* | выводит истину, если элемент присутствует в последовательности, иначе выводит ложь |
| *not in* | выводит истину если элемента нет в последовательности |

| Операторы тождественности | | |
|---|---|---|
| Оператор | Описание | Пример |
| *is* | выводит истину, если оба операнда указывают на один объект | *x is y* вернет истину, если $id(x) = id(y)$ |
| *is not* | выводит ложь если оба операнда указывают на один объект | *x is not y* вернет истину если $id(x) \neq id(y)$ |

# *Преобразование типов данных в «Python»*

1. Преобразование целых чисел в числа с плавающей точкой реализуемое с помощью функции *float()*:

```
>>> float(57)
57.0
```

Также можно использовать переменные, при этом сначала нужно объявить переменную, а затем вывести как вещественное число:

```
>>> z=57
>>> print(float(z))
57.0
```

2. Преобразование чисел с плавающей точкой в целые числа достигаемое через применение функции *int()*:

```
>>> int(25.8)
25
```

В приведенном примере показано, что функция *int()* не округляет числа, а просто отбрасывает знаки после запятой. Данная функция также может работать с переменными:

```
>>> a=25.8
>>> print(int(a))
25
```

# *Преобразование типов данных в «Python»*

3. Преобразование чисел (как целых, так и вещественных) в строки, которое может быть достигнуто с помощью функции *str()*:

```
>>> str(5)
'5'
```

Кавычки означают, что 5 является строкой, а не числом. Функция *str()* также позволяет применять переменные для преобразования чисел в строковый тип данных:

```
>>> z=34.8
>>> print(str(z))
34.8
```

Здесь необходимо отметить, что «Python» не позволяет соединять строки с числами, однако, для этого сначала следует перевести числовой тип данных в строковый:

```
>>> a="в мае"
>>> b=25
>>> print( "" + a + " температура может достигать " + str(b) +
" градусов")
в мае температура может достигать 25 градусов
```

# *Преобразование типов данных в «Python»*

4. Преобразование строк в числовой тип данных, выполняемое с применением функций *int()* и *float()*, при этом, если в строке отсутствуют десятичные знаки, то лучше выполнять преобразование в целое число:

```
>>> int('25')
25
>>> float('24.4')
24.4
```

Такое преобразование, аналогично рассмотренным ранее, позволяет работать с переменными.

# *Преобразование типов данных в «Python»*

5. Преобразование списка в кортеж, осуществляемое с помощью функции *tuple()*:

```
>>> print(tuple(['май', 'июнь', 'июль']))
('май', 'июнь', 'июль')
```

Также существует возможность преобразования в кортеж строковых данных:

```
>>> print(tuple('лето'))
('л', 'е', 'т', 'о')
```

Преобразование числового типа в кортеж не допускается.

# *Преобразование типов данных в «Python»*

6. Преобразование кортежа в список, выполняемое с применением функции *list()* такое преобразование выполняют чаще всего для того, чтобы сделать кортеж изменяемым:

```
>>> print(list('лето'))
['л', 'е', 'т', 'о']
```

Рассматриваемое преобразование позволяет работать с переменными, следовательно, необходимо уделять особое внимание скобкам, поскольку функции *print()* и *list()* используют круглые скобки.

# *Генерация случайных значений в языке «Python»*

Генерировать случайные значения в языке программирования «Python» позволяет модуль *random*. Прежде чем применять данный модуль, следует выполнить его подключение с помощью инструкции: ***import random***

**Основные возможности модуля random:**

1) возвращение псевдослучайного числа от 0.0 до 1.0 посредством функции *random()*:

```
>>> import random
>>> random.random()
0.896114643132913 6
```

2) настройка генератора случайных чисел на новую последовательность при помощи функции *seed()*:

```
>>> random.seed()
>>> random.random()
0.4562937717818225
```

# *Генерация случайных значений в языке «Python»*

**Основные возможности модуля random:**

3) возвращение псевдослучайного вещественного числа из указанного диапазона через применение функции *uniform(a, b)*, в которой *a* – начало диапазона, *b* – конец:

```
>>> random.uniform(5, 15)
14.162487558142743
```

4) возвращение псевдослучайного целого числа из указанного диапазона с помощью функции *randint(a, b)*, в которой *a* – начало диапазона, *b* – конец:

```
>>> random.randint(5, 15)
11
```

5) возвращение случайного элемента из числовой последовательности, что позволяет осуществить функция *randrange(a, b, c)*, в которой *a* – начало диапазона, *b* – конец диапазона, *c* – шаг:

```
>>> random.randrange(10, 24, 3)
13
```

# *Генерация случайных значений в языке «Python»*

**Основные возможности модуля random:**

6) возращение случайного элемента из заданной последовательности (строка, список, кортеж), что может быть реализовано при помощи функции *choice()*:

```
>>> random.choice('май')
'й'
```

7) перемешивание элементов списка случайным образом, через применение функции *shuffle()*:

```
>>> s=['л', 'e', 'm', 'o']
>>> random.shuffle(s)
>>> s
['e', 'm', 'o', 'л']
```

8) возвращение списка из указанного количества элементов, которые будут выбраны случайным образом из заданной последовательности, что может быть достигнуто применением функции *sample(a, b)*, где *a* – последовательность элементов, *b* – количество элементов:

```
>>> s=['л', 'e', 'm', 'o']
>>> random.sample(s, 3)
['o', 'm', 'e']
```