Урок 3. Функции

Пришло время познакомиться с механизмом группировки строк кода по блокам — функциям. Они обеспечивают возможность использования этих блоков кода повторно в любой точке программы. Функции могут быть именными и анонимными, принимать параметры и возвращать результат. Важное понятие урока — область видимости переменных. Они могут документироваться для описания назначения, принимаемых параметров и возвращаемого результата. Наконец, функции могут быть встроенными и пользовательскими (самописными).

Оглавление

[Именные функции](#_yvsqd5wkfqy8)

[Оператор return](#_ikn2brjrlvcm)

[return со значением](#_5xbid9r962s7)

[return без значения](#_kh2sm24uupco)

[Возврат набора значений](#_495he5369nj)

[Аргументы функций](#_e9c3stkp7059)

[Анонимные функции (lambda)](#_fmnxcac15ry9)

[Еще раз о встроенных функциях](#_y4gksfjowkp7)

[Функции для операций с символами](#_trv5jxlqc9v9)

[Математические функции](#_4fc8hayjubbi)

[Функция range() для многократно выполняемых действий](#_z3ur7bu9u24z)

[Области видимости переменных в функциях](#_kcyqvknqjohu)

[Локальная область видимости](#_4dlwkr72uz16)

[Глобальная область видимости](#_hg7bfoorccs4)

[Не локальная область видимости](#_1twv46rnsfs9)

[Документирование кода функций](#_t3bkb9ffw8kb)

[Однострочные строки документации](#_tcs8jj8nzuwo)

[Многострочные строки документации](#_tz7zj25xlwlp)

[Алгоритм создания функции](#_xipqdp9yejew)

[Сводная таблица «Функции builtins»](#_78w8wb3qd3lp)

[Дополнительные материалы](#_vqapgkhnyfqp)

[Используемая литература](#_tnflastqfeho)

На этом уроке:

1. Узнает, как реализовать в программе именные функции.
2. Поймёт, для чего в функциях используется оператор return.
3. Узнает, какие бывают аргументы функций и как их передать.
4. Научится использовать в программах анонимные функции.
5. Познакомится с новыми встроенными функциями.
6. Научится использовать функцию range() при реализации циклов.
7. Узнает, что такое область видимости переменных в функции, и какие бывают области видимости.
8. Научится документировать функции.

# Именные функции

В Python функция — это объект. Он принимает аргументы, выполняет с ними определённые операции и возвращает результат (значение). Функция определяется с помощью инструкции **def**, после которой следует имя функции. В Python они относятся к объектам первого класса, то есть к элементам, которые могут передаваться в качестве параметра, возвращаться из функции, присваиваться переменной.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_sum(arg\_1, arg\_2):  return arg\_1 + arg\_2  print(my\_sum(20, 30)) print(my\_sum("abra", "kadabra")) |

Результат:

|  |
| --- |
| 50 abrakadabra |

В примере представлена простейшая функция, которая принимает два параметра. В зависимости от типов данных параметров, результатом функции может быть число или строка. Инструкция **return** указывает, что функция должна вернуть.

Функция может содержать вложенные функции и возвращать объекты различных типов (списки, словари, функции).

Пример:

|  |
| --- |
| def ext\_func(var\_1):  def int\_func(var\_2):  return var\_1 + var\_2  return int\_func  f\_obj = ext\_func(200) *# f\_obj - функция* print(f\_obj(300)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 500 |

Структура функции определяется спецификой задачи. Оператор **return** не используется, если функция выполняет некоторые действия, но не возвращает значения. В этом случае возвращаемое значение — **None**.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func():  pass  print(my\_func()) |

Результат:

|  |
| --- |
| None |

Здесь в теле функции реализован оператор-заглушка. Его использование равноценно отсутствию операции. **Pass** может применяться в тех случаях, когда код на текущий момент не написан.

# Оператор return

О назначении этого оператора уже говорилось выше. Функции могут принимать данные и возвращать определённый результат после их обработки. При этом для выхода из функции и передачи результата в точку вызова применяется оператор **return**.

## return со значением

Если при выполнении логики функции интерпретатор Python встречает оператор **return**, то забирает значение, определённое после оператора, и выполняет выход из функции.

Рассмотрим следующий пример — расчёт полной площади цилиндра:

Пример:

|  |
| --- |
| def s\_calc():  r\_val = float(input("Укажите радиус: "))  h\_val = float(input("Укажите высоту: "))  *# площадь боковой поверхности цилиндра:*  s\_side = 2 \* 3.14 \* r\_val \* h\_val  *# площадь одного основания цилиндра:*  s\_circle = 3.14 \* r\_val \*\* 2  *# полная площадь цилиндра:*  s\_full = s\_side + 2 \* s\_circle  return s\_full  s\_val = s\_calc() print(s\_val) |

Результат:

|  |
| --- |
| Укажите радиус: 4 Укажите высоту: 3 175.84 |

Здесь в главную ветку из функции возвращается значение локальной переменной **s\_full**, не сама переменная, а её значение. Это число, результат вычисления площади цилиндра. Подробнее о локальных и глобальных переменных поговорим позднее.

В главной ветке программы значение получает глобальная переменная **s\_val**. Выражение **s\_val** = **s\_calc()** работает следующим образом:

1. Вызов функции **s\_calc()**.
2. Возврат из функции значения.
3. Присвоение полученного значения переменной **s\_val**.

**Важно!** *Необязательно присваивать некоторой переменной вычисленное в функции значение. Его можно вывести напрямую на экран.*

Пример:

|  |
| --- |
| print(s\_calc()) |

Число, вычисленное в **s\_calc()**, получает функция **print()**. Например, вы написали только **s\_calc()**, при этом не присвоили полученные данные некоторой переменной или передали куда-то далее в программе. В этом случае синтаксической ошибки не будет, но данные будут потеряны.

## return без значения

В функции можно реализовать несколько операторов **return**. Но по итогам работы функций может быть выполнен только один. Это оператор **return**, его поток выполнения программы достигнет первым.

Пример:

|  |
| --- |
| def s\_calc():  try:  r\_val = float(input("Укажите радиус: "))  h\_val = float(input("Укажите высоту: "))  except ValueError:  return  s\_side = 2 \* 3.14 \* r\_val \* h\_val  s\_circle = 3.14 \* r\_val \*\* 2  s\_full = s\_side + 2 \* s\_circle  return s\_full  print(s\_calc()) |

В этом примере предусмотрена ситуация, когда пользователь вводит некорректные данные. Например, вместо числа (радиус, высота) он ввёл строку. При этом реализована обработка исключения, которое возникнет при попытке выполнения арифметической операции умножения со строками. В ветке **except** при возникновении исключения осуществляется выход из функции без вычисления площади цилиндра.

Результат:

|  |
| --- |
| Укажите радиус: radius None |

В результате функция возвращает объект типа **None**. Такое значение оператор **return** возвращает по умолчанию, но можно указать его явно: **return None**.

**Важно!** *Если в функции отсутствует оператор* ***return****, не значит, что она ничего не возвращает. На самом деле возвращает. Только это значение не присваивается какой-либо переменной и не выводится на экран. В Python любая функция что-то возвращает. Если оператор* ***return*** *отсутствует, то возвращаемое значение —* ***None****.*

## Возврат набора значений

В Python возможно использование оператора **return**, возвращающего из функции несколько объектов. Достаточно указать их через запятую после оператора **return**.

Пример:

|  |
| --- |
| def s\_calc():  try:  r\_val = float(input("Укажите радиус: "))  h\_val = float(input("Укажите высоту: "))  except ValueError:  return  s\_side = 2 \* 3.14 \* r\_val \* h\_val  s\_circle = 3.14 \* r\_val \*\* 2  s\_full = s\_side + 2 \* s\_circle  return s\_side, s\_full  s\_side\_val, s\_full\_val = s\_calc() print(f"Площадь боковой пов-ти - {s\_side\_val}; Полная площадь - {s\_full\_val}") |

Результат:

|  |
| --- |
| Укажите радиус: 4 Укажите высоту: 3 Площадь боковой пов-ти - 75.36; Полная площадь - 175.84 |

Функция **s\_calc()** возвращает два значения, присваиваемые переменным **s\_side\_val** и **s\_full\_val**. Подобное групповое присвоение — важная характеристика Python.

Смысл в том, что перечисление значений через запятую формирует объект типа кортеж (tuple). Присваивая кортеж сразу набору переменных, его элементы сопоставляются переменным. Происходит своего рода распаковка.

То есть, когда функция возвращает набор объектов, на деле она возвращает объект-кортеж с этими объектами. Они упаковываются в кортеж перед возвратом. Если за оператором **return** следует только одна переменная, её тип сохраняется в исходном состоянии.

# Аргументы функций

Функция может принимать любое количество параметров или не принимать их вообще. Параметры могут быть позиционные и именованные, обязательные и необязательные.

Пример:

|  |
| --- |
| *# позиционные параметры* def first\_func(var\_1, var\_2, var\_3):  return var\_1 + var\_2 + var\_3  print(first\_func(10, 20, 30))  *# именованные параметры* def second\_func(var\_2, var\_1, var\_3):  print(f"var\_2 - {var\_2}; var\_1 - {var\_1}; var\_3 - {var\_3}")   second\_func(var\_1=10, var\_2=20, var\_3=30) |

Результат:

|  |
| --- |
| 60 var\_2 - 20; var\_1 - 10; var\_3 - 30 |

Пример:

|  |
| --- |
| *# обязательные параметры* def first\_func(var\_1, var\_2, var\_3):  return var\_1 + var\_2 + var\_3  print(first\_func(10, 20, 30))  *# var\_2 и var\_3 - необязательные параметры* def second\_func(var\_1, var\_2=20, var\_3=30):  return var\_1 + var\_2 + var\_3  print(second\_func(10)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 60 60 |

Функция может принимать неопределённое число позиционных параметров. В этом случае при описании функции используется конструкция **\*args**.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func(\*args):  return args  print(my\_func(10, "text\_1", 20, "text\_2")) |

Результат:

|  |
| --- |
| (10, 'text\_1', 20, 'text\_2') |

Из примера следует, что **args** представляет собой кортеж, содержащий переданные в функцию аргументы. С переменной **args** можно выполнять те же операции, что и с кортежем.

Функция может принимать и неопределённое число именованных параметров. Тогда используется конструкция **\*\*kwargs**.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func(\*\*kwargs):  return kwargs  print(my\_func(el\_1=10, el\_2=20, el\_3="text")) |

Результат:

|  |
| --- |
| {'el\_1': 10, 'el\_2': 20, 'el\_3': 'text'} |

Переменная kwargs хранит словарь. С ним можно выполнять привычные для словаря операции.

Важно! Операторы **\*** и **\*\*** в Python можно использовать и с другими именами переменных. То есть имена **args** и **kwargs** необязательны. Но помните, что хороший стиль программирования подразумевает использование имён **args** и **kwargs**, так как сразу становится понятно о назначении таких переменных.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func(\*\*kparams):  return kparams  print(my\_func(el\_1=10, el\_2=20, el\_3="text")) |

Результат:

|  |
| --- |
| {'el\_1': 10, 'el\_2': 20, 'el\_3': 'text'} |

# Анонимные функции (lambda)

Это функции, содержащие только одно выражение, но выполняющиеся быстрее именных функций. При этом используется оператор **lambda**. При использовании **lambda**-функций их необязательно присваивать некоторой переменной, как в случае с именными функциями. **lambda**-функции, в отличие от именных, не требуют оператора **return**, в остальном — идентичны именным.

Пример:

|  |
| --- |
| my\_func = lambda p\_1, p\_2: p\_1 + p\_2  print(my\_func(2, 5)) print(my\_func("abra", "kadabra"))  print((lambda p\_1, p\_2: p\_1 + p\_2)(2, 5)) print((lambda p\_1, p\_2: p\_1 + p\_2)("abra", "kadabra"))  new\_func = lambda \*args: args print(new\_func(10, 20, 30, 40)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 7 abrakadabra 7 abrakadabra (10, 20, 30, 40) |

Другое название **lambda**-функции — анонимная или несвязанная.

Ещё пример:

|  |
| --- |
| def named\_func(param):  return param \*\* 0.5  print(named\_func(100))  square\_rt = lambda param: param \*\* 0.5 print(square\_rt(100)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 10.0 10.0 |

# Ещё раз о встроенных функциях

В языке Python предусмотрены встроенные функции. Их логика работы скрыта от разработчиков, а имена зарезервированы. Достаточно знать, какие данные эти функции могут принимать и какой результат возвращать. С частью функций мы уже познакомились ранее (**input()**, **type()**, **int()**, **str()**, **float()**, **bool()**). Переводная версия документации, в которой описаны встроенные функции и их назначение, доступна по [ссылке](https://pythoner.name/documentation/library/functions).

Рассмотрим ещё две группы встроенных функций.

## Функции для операций с символами

|  |  |
| --- | --- |
| **Функция** | **Описание** |
| ord() | Принимает Unicode-символ и возвращает соответствующий код (целое число) |
| chr() | Принимает целое число и возвращает Unicode-символ,  соответствующий переданному числу (коду) |
| len() | Принимает любой объект-последовательность (строка, набор байтов, список, кортеж) или объект-коллекцию (словарь, множество) и возвращает число элементов последовательности |

Пример:

|  |
| --- |
| print(ord("g")) print(chr(103)) print(len("abracadabra")) |

Результат:

|  |
| --- |
| 103 g 11 |

## Математические функции

|  |  |
| --- | --- |
| **Функция** | **Описание** |
| abs() | Принимает целое число или число с плавающей точкой. Возвращает абсолютное значение числа (по модулю) |
| round() | Принимает число с плавающей точкой. Округляет число до ближайшего целого числа. Может принимать число знаков после запятой, до которых необходимо выполнить округление |
| divmod() | Принимает два числа, возвращает также два числа  (частное и остаток от деления чисел) |
| pow() | Принимает два числа. Позволяет возвести первое число в указанную степень |
| max() | Принимает итерируемый объект и возвращает самый большой элемент |
| min() | Принимает итерируемый объект и возвращает наименьший элемент |
| sum() | Суммирует элементы последовательности |

Пример:

|  |
| --- |
| *# abs()* print(abs(2)) print(abs(-2)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 2 2 |

Пример:

|  |
| --- |
| *# round()* print(round(2.6743)) print(round(-2.678)) print(round(2.6743, 2)) print(round(-2.678, 2)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 3 -3 2.67 -2.68 |

Пример:

|  |
| --- |
| *# divmod()* print(divmod(4, 2)) print(divmod(5, 2)) |

Результат:

|  |
| --- |
| (2, 0) (2, 1) |

Пример:

|  |
| --- |
| *# pow()* print(pow(2, 4)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 16 |

Пример:

|  |
| --- |
| *# max()* iter\_obj = [20, 2, 5, 100] print(max(iter\_obj)) iter\_obj = (20, 2, 5, 100) print(max(iter\_obj)) iter\_obj = "abrakadabra" print(max(iter\_obj)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 100 100 r |

Пример:

|  |
| --- |
| *# min()* iter\_obj = [20, 2, 5, 100] print(min(iter\_obj)) iter\_obj = (20, 2, 5, 100) print(min(iter\_obj)) iter\_obj = "abrakadabra" print(min(iter\_obj)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 2 2 a |

Пример:

|  |
| --- |
| *# sum()* iter\_obj = [20, 2, 5, 100] print(sum(iter\_obj)) iter\_obj = (20, 2, 5, 100) print(sum(iter\_obj)) |

Результат:

|  |
| --- |
| 127 127 |

# Функция range() для многократно выполняемых действий

Отвечает за генерацию набора чисел в пределах указанного диапазона. Для этого можно использовать ещё один параметр — шаг.

Пример:

|  |
| --- |
| print(list(range(7))) *# целые числа в диапазоне [0, 7)* print(list(range(2, 8))) *# целые числа в диапазоне [2, 8)* print(list(range(1, 9, 2))) *# целые числа в диапазоне [1, 9) с шагом 2* print(list(range(1, -7, -2))) *# целые числа в диапазоне [1, -7) с шагом -2* print(list(range(0))) *# целые числа в диапазоне (0, 0)* print(list(range(1, 0))) *# целые числа в диапазоне (1, 0)* |

Результат:

|  |
| --- |
| [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6] [2, 3, 4, 5, 6, 7] [1, 3, 5, 7] [1, -1, -3, -5] [] [] |

Функция range() может использоваться в циклах:

Пример:

|  |
| --- |
| for el in range(4, 20, 4):  res = el / 2  print(f"Результат деления {el} на 2: {int(res)}") |

Результат:

|  |
| --- |
| Результат деления 4 на 2: 2 Результат деления 8 на 2: 4 Результат деления 12 на 2: 6 Результат деления 16 на 2: 8 |

# Области видимости переменных в функциях

Понятие «Область видимости» определяет, когда и в каких точках программы разработчик может применять свои пользовательские объекты (переменные, функции). В Python доступны следующие области видимости: локальная, глобальная, нелокальная.

## Локальная область видимости

Переменная, объявленная в рамках функции, по умолчанию имеет локальную область видимости. Рассмотрим ещё раз пример, представленный ранее.

Пример:

|  |
| --- |
| def full\_s\_calc():  r\_val = float(input("Укажите радиус: "))  h\_val = float(input("Укажите высоту: "))  s\_side = 2 \* 3.14 \* r\_val \* h\_val  s\_circle = 3.14 \* r\_val \*\* 2  s\_full = s\_side + 2 \* s\_circle  return s\_full  s\_val = full\_s\_calc() print(s\_val) print(s\_side) |

Результат:

|  |
| --- |
| Укажите радиус: 4 Укажите высоту: 3 175.84 Traceback (most recent call last):  File "my\_file.py", line 11, in <module>  print(s\_side) NameError: name 's\_side' is not defined |

В этом примере попытки обратиться к переменным **r\_val**, **h\_val**, **s\_side**, **s\_circle** приведут к аварийному завершению работы программы, так как они локальные и доступны только в пределах функции **full\_s\_calc()**. Для решения этой проблемы переведите нужные локальные переменные в глобальную область видимости.

## Глобальная область видимости

Оператор **global** позволяет определить глобальную область видимости для переменной, объявленной в рамках функции.

Пример:

|  |
| --- |
| def full\_s\_calc():  global r\_val, h\_val, s\_side, s\_circle  r\_val = float(input("Укажите радиус: "))  h\_val = float(input("Укажите высоту: "))  s\_side = 2 \* 3.14 \* r\_val \* h\_val  s\_circle = 3.14 \* r\_val \*\* 2  s\_full = s\_side + 2 \* s\_circle  return s\_full  s\_val = full\_s\_calc() print(s\_val) print(s\_circle) |

Результат:

|  |
| --- |
| Укажите радиус: 4 Укажите высоту: 3 175.84 50.24 |

## Нелокальная область видимости

Перевод переменной в область видимости объемлющей функции.

Пример:

|  |
| --- |
| def ext\_func():  my\_var = 0  def int\_func():  my\_var += 1  return my\_var  return int\_func  func\_obj = ext\_func() print(func\_obj) print(func\_obj()) print(func\_obj()) print(func\_obj()) |

Результат:

|  |
| --- |
| UnboundLocalError: local variable 'my\_var' referenced before assignment |

Ошибка возникает из-за того, что Python пытается увеличить значение переменной **my\_var** на единицу. Но исходное значение этой переменной не определено. То есть оно как бы определено, но вне области видимости функции **int\_func(),** и потому по умолчанию недоступно.

Решение проблемы — перевод переменной **my\_var** в нелокальную зону видимости.

Пример:

|  |
| --- |
| def ext\_func():  my\_var = 0  def int\_func():  nonlocal my\_var  my\_var += 1  return my\_var  return int\_func  func\_obj = ext\_func() print(func\_obj) print(func\_obj()) print(func\_obj()) print(func\_obj()) |

Результат:

|  |
| --- |
| <function ext\_func.<locals>.int\_func at 0x0000009E70C658C8> 1 2 3 |

Ещё один интересный момент. В этом примере объемлющая функция **ext\_func()** возвращает нам объект-функцию:

|  |
| --- |
| <function ext\_func.<locals>.int\_func at 0x0000009E70C658C8> |

Следовательно, переменная **func\_obj** начинает ссылаться на объект-функцию, и значит, допустим вызов этой функции:

|  |
| --- |
| func\_obj() |

# Документирование кода функций

Качественное документирование кода повышает его читаемость и ускоряет понимание. Это важно в командной разработке. Рекомендуемый формат документирования кода описывает стандарт PEP-257. Это не правила, не синтаксис, а набор рекомендуемых соглашений для разработчиков.

В Python принято сопровождать функции строками документации. Они даже применяются при описании переменных, логики работы классов и целых файлов. В Python они называются модулями.

## Однострочные строки документации

Однострочники, как правило, используются для описания явных элементов логики программы. Умещаются в одной строке, идентифицируются тройными кавычками в начале и конце. Пустые строки до и после однострочников не ставятся.

Пример:

|  |
| --- |
| def get\_path():  """Возвращает путь до директории."""  global my\_path  if my\_path: return my\_path |

Однострочник не желательно использовать в качестве подписи параметров функции.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func(param\_1, param\_2):  """my\_func(param\_1, param\_2) -> tuple""" |

Лучше такой вариант:

|  |
| --- |
| def my\_func(param\_1, param\_2):  """Выполняет обработку параметров и возвращает кортеж.""" |

## 

## Многострочные строки документации

Многострочники принято реализовывать следующим образом: однострочник, пустая строка и далее несколько строк более подробного описания. Первая строка может находиться с кавычками на одной строке или на следующей. Желательно везде придерживаться одного отступа с первой строкой. В строках документации функций важно описать основное поведение функции, а также аргументы (позиционные или именованные), возвращаемые значения и ограничения на её применение.

Пример:

|  |
| --- |
| def my\_func(p\_1=0, p\_2=1):  """Возвращает частное от деления.    Именованные параметры:  p\_1 -- делимое (по умолчанию 0.0)  p\_2 -- делитель (по умолчанию 1.0)   """  return p\_1/p\_2 |

# Алгоритм создания функции

Благодаря функциям разработчик получает возможность многократного использования кода. Это повышает модульность проекта, упрощает его последующую модификацию. Для создания функции можно использовать алгоритм, который рассмотрим на примере определения площади прямоугольника:

1. Определить название функции. Оно должно быть информативным, чтобы было понятно назначение функции.
2. Определить в строках документации назначение функции, типы данных её параметров и тип данных результата. Можно указать пример вызова функции с параметром и возвращаемый результат.
3. Определить информативные имена параметров, передаваемых в функцию, написать тело функции с возвращаемым результатом (при необходимости).

Пример:

|  |
| --- |
| def rectangle\_area\_calc(length, width):  """  Возвращает площадь прямоугольника по длине и ширине   (number, number) -> number   >>> rectangle\_area\_calc(10, 10)  100  """  return length \* width |

# Сводная таблица «Функции builtins»

Интерпретатор Python предоставляет разработчику ряд встроенных функций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Функция** | **Описание** |
| abs() | Возвращает абсолютное значение числа  (целого или с плавающей точкой) |
| all() | Возвращает True, если все элементы итерируемого объекта — истинные |
| any() | Возвращает True, если какой-либо элемент итерируемого объекта равен True |
| ascii() | Возвращает строку, содержащую печатаемое представление объекта |
| bin() | Преобразует целое число в двоичную строку с префиксом **0b** |
| bool() | Возвращает логическое значение (True или False) |
| breakpoint() | Перемещает в отладчик |
| bytearray() | Возвращает массив байтов |
| bytes() | Возвращает объект bytes, представляющий собой неизменяемый набор целых чисел в диапазоне от 0 до 256 |
| callable() | Возвращает True, если аргумент функции поддерживает возможность вызова |
| chr() | Возвращает символ, соответствующий коду Unicode (целому числу) |
| classmethod() | Преобразует функцию в метод класса, а не только его экземпляра |
| compile() | Компилирует исходный код в объект кода, либо в объект абстрактного синтаксического дерева |
| complex() | Помогает преобразовать в комплексное число |
| delattr() | Удалить из объекта указанный атрибут |
| dict() | Вызов конструктора, создающего словарь |
| dir() | Возвращает список имён, определённых в модуле |
| divmod() | Возвращает частное-остаток от деления чисел |
| enumerate() | Возвращает генератор пар счётчик-элемент для элементов указанного набора |
| eval() | Выполняет разбор и запуск указанного выражения |
| exec() | Выполняет переданный в функцию код |
| filter() | Выполняет фильтрацию элементов объекта |
| float() | Преобразует объект к числу с плавающей точкой |
| format() | Форматирование переданного объекта |
| frozenset() | Создание неизменяемого множества |
| getattr() | Получить значение атрибута объекта |
| globals() | Получить словарь с глобальной таблицей символов модуля |
| hasattr() | Возвращает True, если объект содержит указанный атрибут |
| hash() | Получить хеш объекта |
| help() | Вызов встроенной справки |
| hex() | Возвращает целое число в виде строки в шестнадцатеричном формате |
| id() | Получить идентификатор объекта |
| input() | Запросить строковый пользовательский ввод |
| int() | Преобразовать объект в целочисленный формат |
| isinstance() | Возвращает True, если переданный объект является экземпляром указанного класса |
| issubclass() | Возвращает True, если указанный класс является подклассом другого класса |
| iter() | Получить объект итератора |
| len() | Получить количество элементов в объекте |
| list() | Создание объекта-списка |
| locals() | Получить текущую локальную таблицу символов в виде словаря |
| map() | Применить указанную функцию к каждому элементу коллекции |
| max() | Возвращает элемент с максимальным значением из набора |
| memoryview() | Возвращает объект — представление в памяти для переданного аргумента |
| min() | Возвращает элемент с наименьшим значением из набора |
| next() | Получить очередной элемент итератора |
| object() | Создать новый базовый класс |
| oct() | Возвращает заданное целое число в восьмеричном формате в виде строки |
| open() | Открыть файл и вернуть его объект |
| ord() | Вернуть числовой код символа |
| pow() | Возвести число в степень |
| print() | Отправить указанный объект текстовым потоком |
| property() | Вернуть свойство |
| range() | Определить диапазон с шагом (при необходимости) |
| repr() | Получить для переданного объекта формальное строковое представление |
| reversed() | Получить обратный итератор для переданного набора значений |
| round() | Получить число с плавающей точкой. Округлённое до нужного числа знаков после запятой |
| set() | Создать изменяемое множество |
| setattr() | Связать с объектом указанный атрибут |
| slice() | Выполнить срез в последовательности |
| sorted() | Вернуть список, состоящий из элементов объекта, поддерживающего итерирование |
| staticmethod() | Определить указанную функцию в качестве статичного метода |
| str() | Преобразовать объект к строковому типу |
| sum() | Выполнить суммирование элементов объекта и вернуть результат |
| super() | Вернуть объект-посредник, перенаправляющий вызовы методов родителю |
| tuple() | Создать кортеж |
| type() | Определить тип объекта |
| vars() | Получить словарь из атрибута \_\_dict\_\_ объекта |
| zip() | Вернуть итератор для кортежей, где каждый i-й кортеж содержит i-й элемент каждой из коллекций |

# Дополнительные материалы

1. [Встроенные функции](https://pythonworld.ru/osnovy/vstroennye-funkcii.html).
2. [Функции в Python](http://pythonicway.com/python-functions).
3. [Функция с переменным количеством аргументов в Python: \*args и \*\*kwargs](https://tproger.ru/translations/python-args-and-kwargs/).
4. [Как определять функции в Python 3](https://www.internet-technologies.ru/articles/kak-opredelyat-funkcii-v-python-3.html).

# Используемая литература

Для подготовки методического пособия были использованы следующие ресурсы:

1. [Язык программирования Python 3 для начинающих и чайников](https://pythonworld.ru/).
2. [Программирование в Python](https://python-scripts.com/).
3. [Учим Python качественно(habr)](https://habrahabr.ru/post/150302/).
4. [Самоучитель по Python](http://pythonworld.ru/samouchitel-python).
5. [Лутц М. Изучаем Python. — М.: Символ-Плюс, 2011 (4-е издание)](http://www.proklondike.com/books/python/lutz_python_2011.html).