Основы языка программирования Python

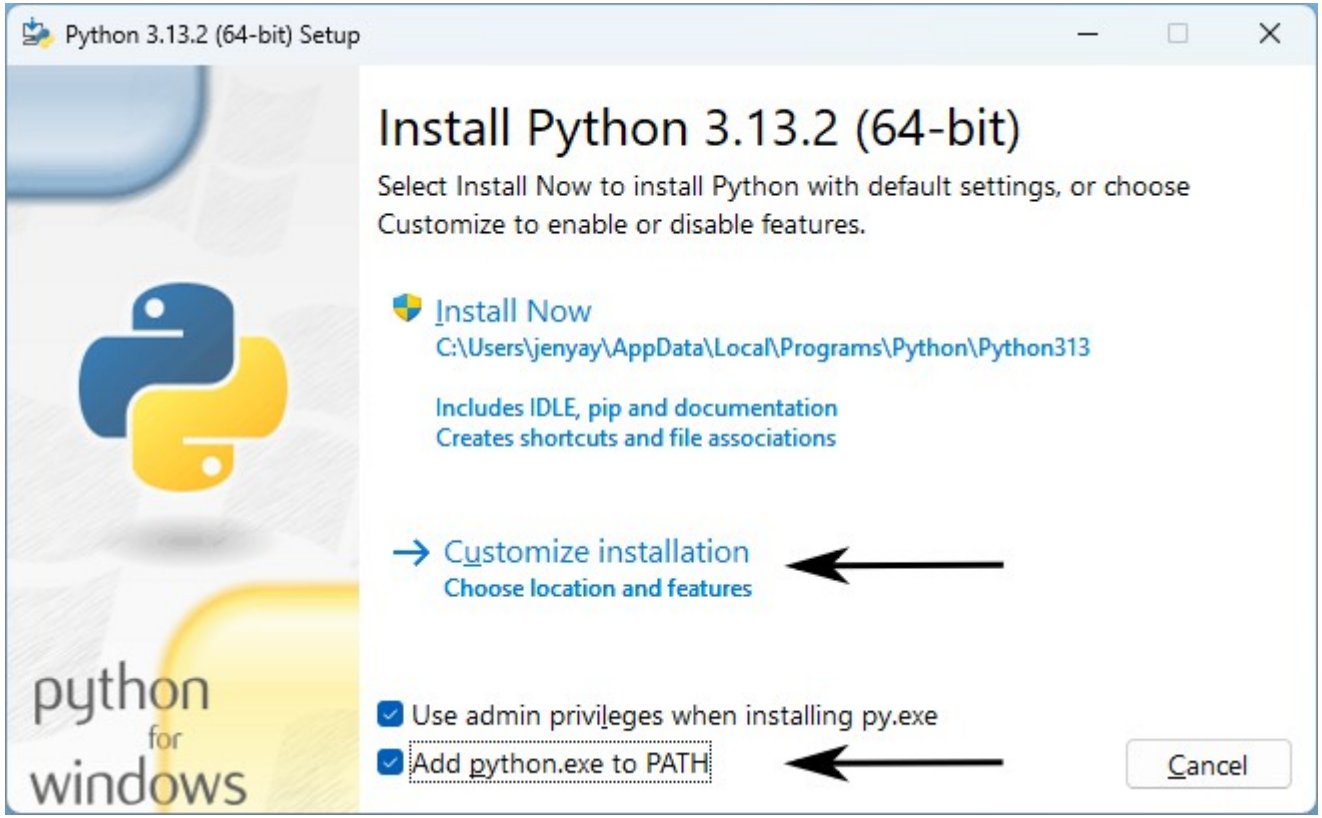
Установка и первые скрипты на Python

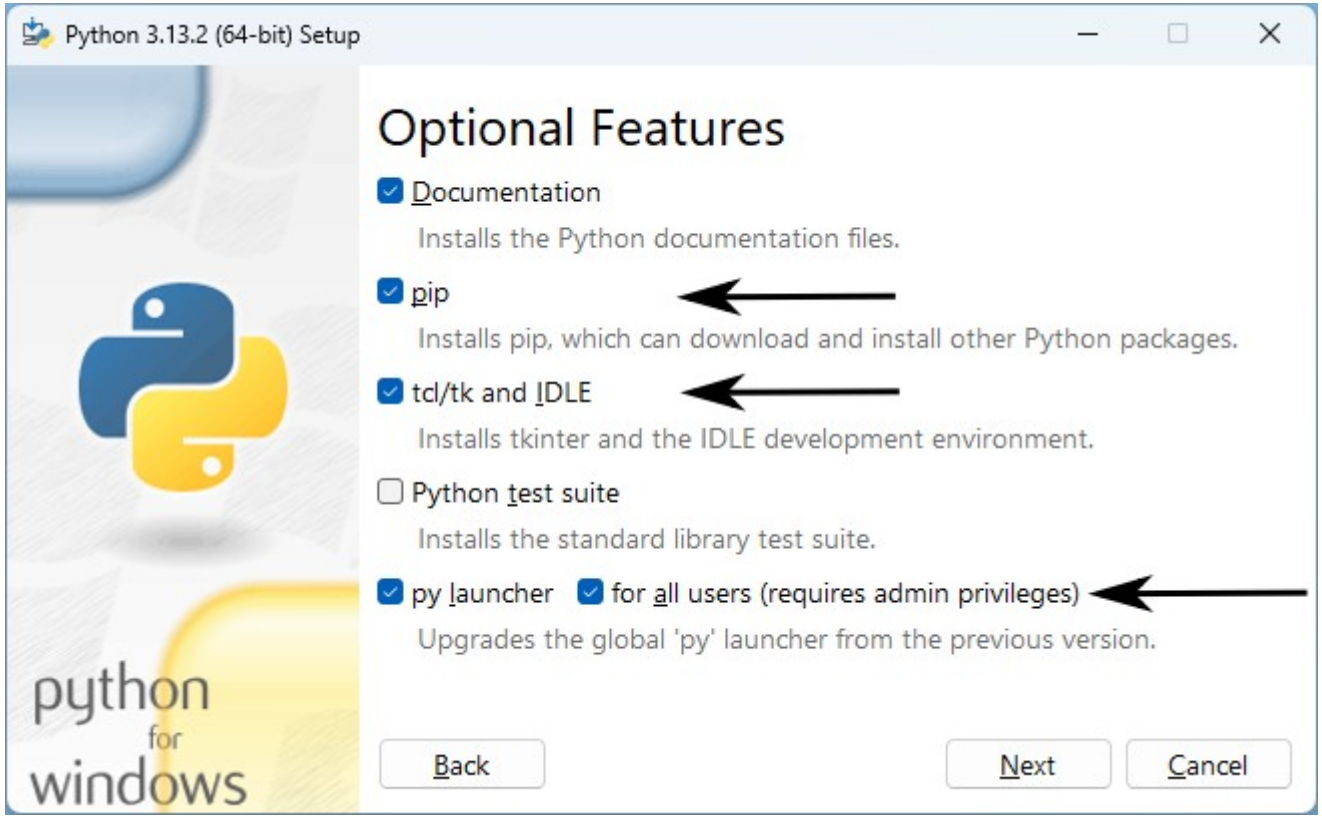
Примеры текстовых редакторов

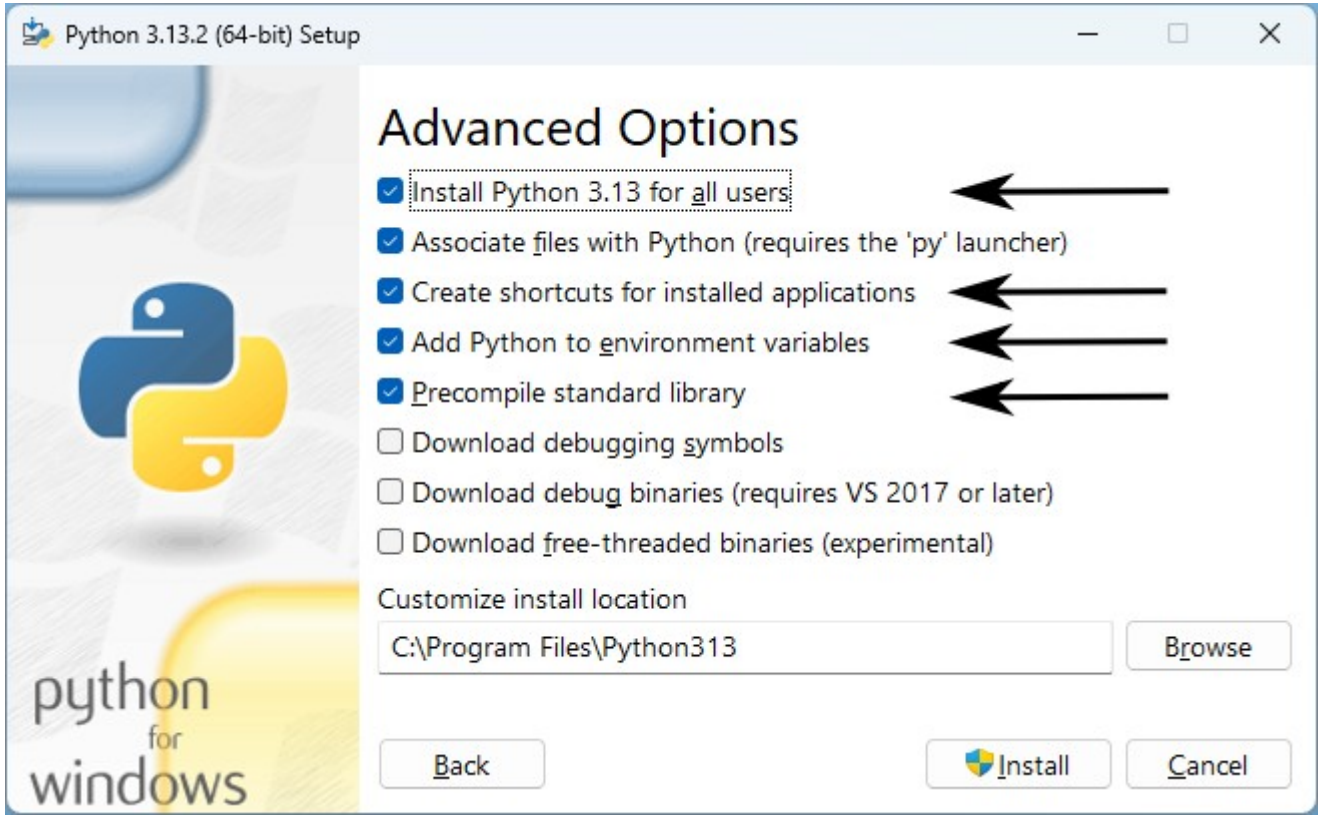
- IDLE
- SciTE
- Notepad++
- Geany
- Sublime Text
- VSCode
- Zed
- PyCharm
- Spyder IDE
- Ninja-IDE
- Vim / NeoVim
- Emacs

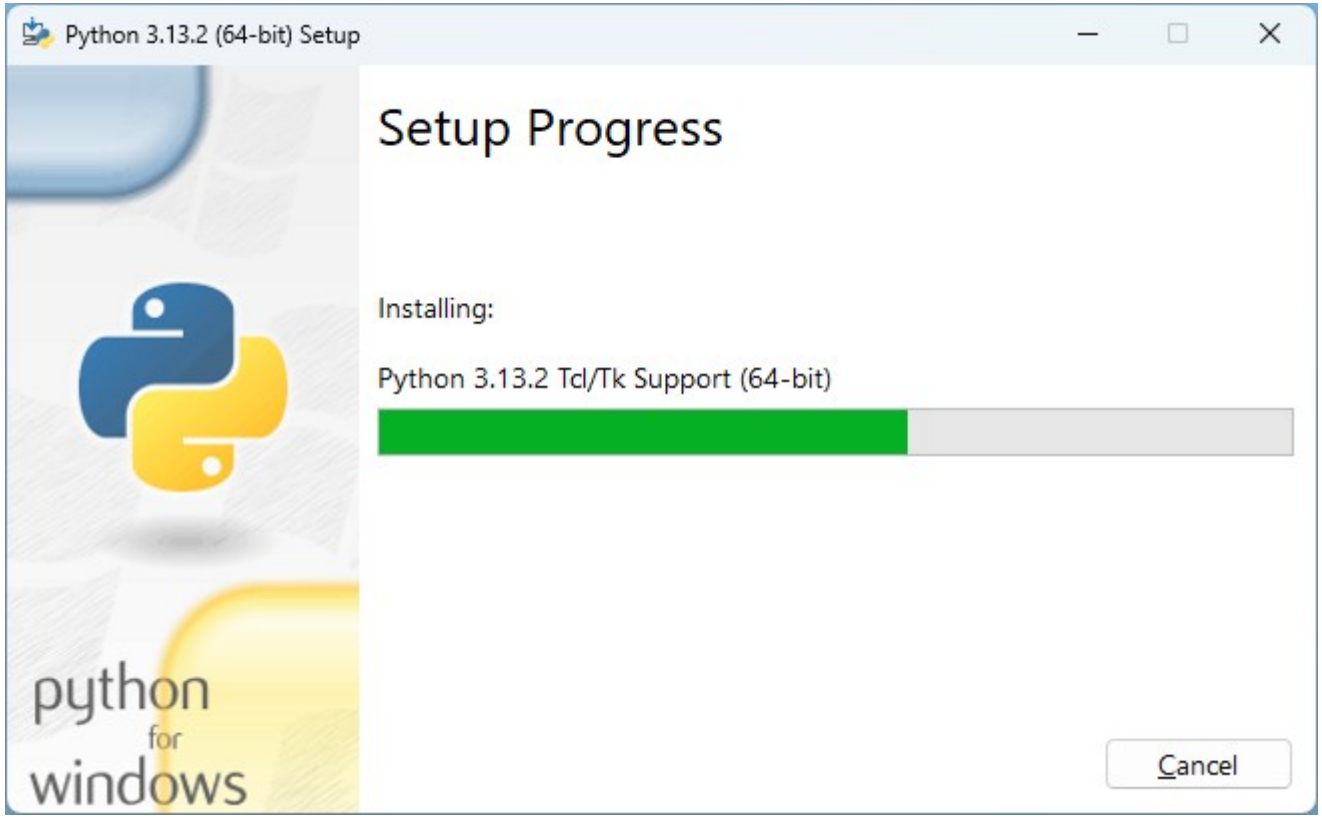
и множество других...

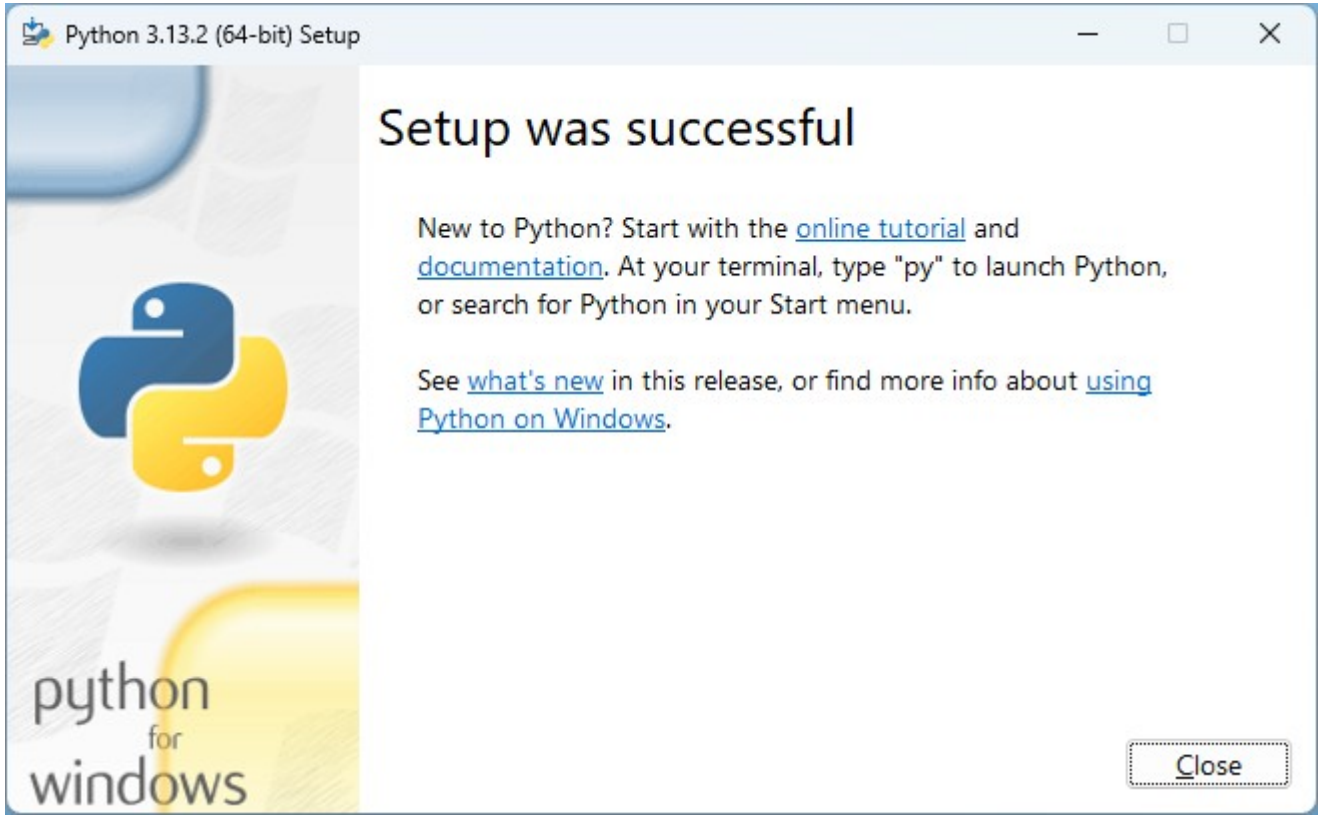
Установка Python


Python 3.13.2 (64-bit) Setup
Install Python 3.13.2 (64-bit)
Select Install Now to install Python with default settings, or choose
Customize to enable or disable features.
Install Now
C:\Users\jenyay\AppData\Local\Programs\Python\Python313
Includes IDLE, pip and documentation
Creates shortcuts and file associations
Customize installation
Choose location and features
python
for
windows
Use admin privileges when installing py.exe
Add python.exe to PATH
Cancel


Python 3.13.2 (64-bit) Setup
Optional Features
Documentation
Installs the Python documentation files.
pip
Installs pip, which can download and install other Python packages.
tcl/tk and IDLE
Installs tkinter and the IDLE development environment.
Python test suite
Installs the standard library test suite.
py launcher
for all users (requires admin privileges)
Upgrades the global 'py' launcher from the previous version.
python
for
windows
Back
Next
Cancel

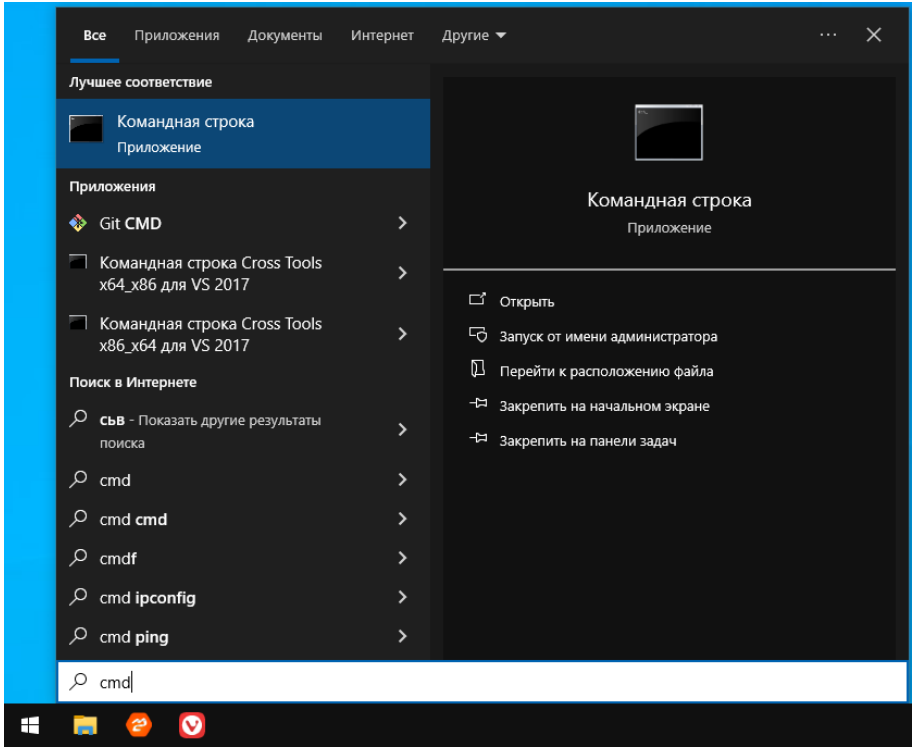

Python 3.13.2 (64-bit) Setup
Advanced Options
Install Python 3.13 for all users
Associate files with Python (requires the 'py' launcher)
Create shortcuts for installed applications
Add Python to environment variables
Precompile standard library
Download debugging symbols
Download debug binaries (requires VS 2017 or later)
Download free-threaded binaries (experimental)
Customize install location
C:\Program Files\Python313
Browse
Back
Install
Cancel
python
for
windows

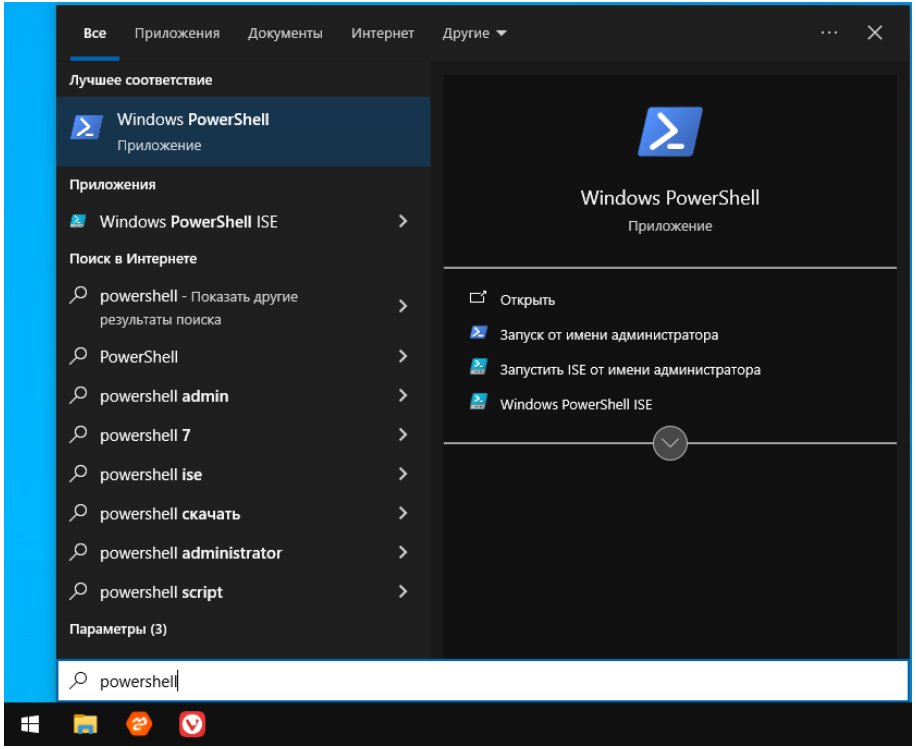

Python 3.13.2 (64-bit) Setup
Setup Progress
Installing:
Python 3.13.2 Tcl/Tk Support (64-bit)
python
for
windows
Cancel


Python 3.13.2 (64-bit) Setup
Setup was successful
New to Python? Start with the online tutorial and documentation. At your terminal, type "py" to launch Python, or search for Python in your Start menu.
See what's new in this release, or find more info about using Python on Windows.
python for windows
Close

Hello World!

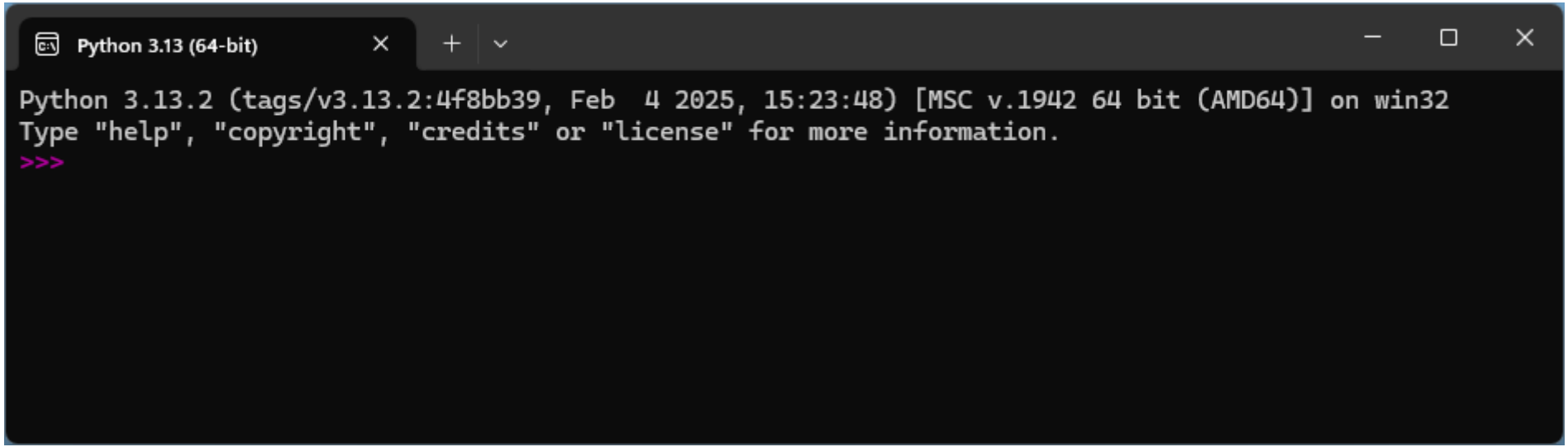
Запуск командной строки



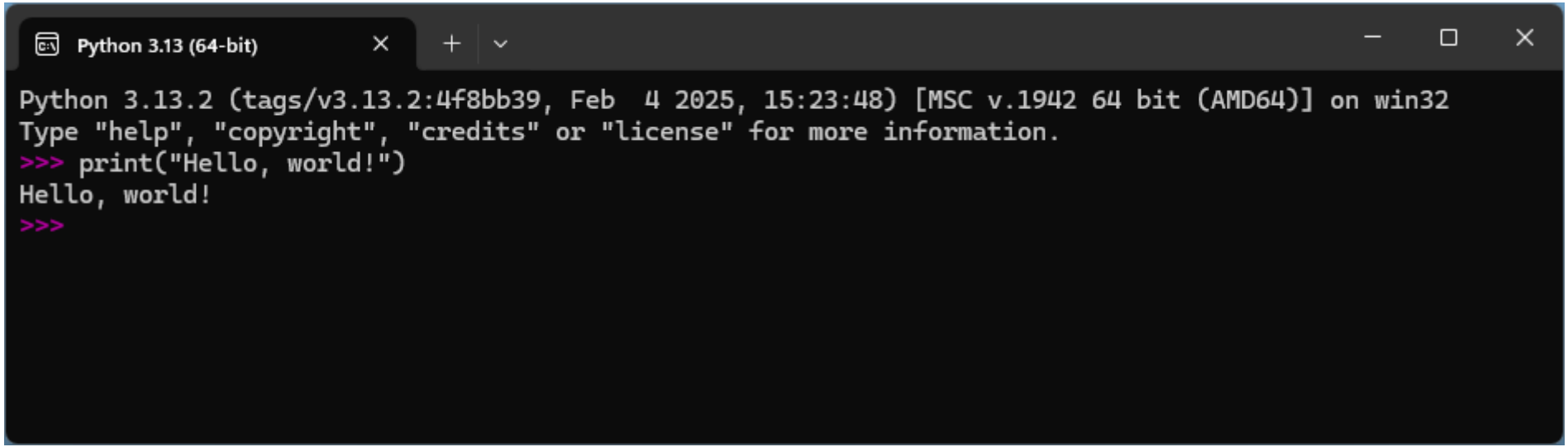


Запуск Python в интерактивном режиме

> python



"Hello World" в интерактивном режиме



Выполнение скрипта, написанного на Python

> python hello.py

Первое использование переменных

```
text = "Hello, world!"
print(text)
```

Создание переменной	Тип	Комментарий
`foo = 10`	`int`	Целочисленный тип

`foo = 20.5`
`bar = .7`
`spam = 3e8`
	`float`	Число с плавающей точкой

`foo = 3j` `bar = 2.5 + 5.5j`	`complex`	Комплексное число

`foo = "Текст"`
`bar = 'Текст'`
`spam = """Многострочный текст"""`
	`str`	Строка

`foo = []`	`list`	Пустой список
`foo = {}`	`dict`	Пустой словарь
`foo = True` `bar = False`	`bool`	Булево значение
`foo = None`	`NoneType`	Специальное значение для обозначения не инициализированной переменной

Функция type()

Функция `type()` предназначена для получения типа переменной

```
text = "Hello, world!"
print(type(text))
```

Результат выполнения:

```
<class 'str'>
```

Встроенные (built-in) функции Python

Built-in Functions

A
abs()
aiter()
all()
anext()
any()
ascii()

B
bin()
bool()
breakpoint()
bytearray()
bytes()

C
callable()
chr()
classmethod()
compile()
complex()

D
delattr()
dict()
dir()
divmod()

E
enumerate()
eval()
exec()

F
filter()
float()
format()
frozenset()

G
getattr()
globals()

H
hasattr()
hash()
help()
hex()

I
id()
input()
int()
isinstance()
issubclass()
iter()

L
len()
list()
locals()

M
map()
max()
memoryview()
min()

N
next()

O
object()
oct()
open()
ord()

P
pow()
print()
property()

R
range()
repr()
reversed()
round()

S
set()
setattr()
slice()
sorted()
staticmethod()
str()
sum()
super()

T
tuple()
type()

V
vars()

Z
zip()

_
__import__()

https://docs.python.org/3/library/functions.html

Функция print()

https://docs.python.org/3/library/functions.html#print

print(**objects, sep=' ', end='\n', file=None, flush=False*)

Print *objects* to the text stream *file*, separated by *sep* and followed by *end*. *sep*, *end*, *file*, and *flush*, if present, must be given as keyword arguments.

All non-keyword arguments are converted to strings like `str()` does and written to the stream, separated by *sep* and followed by *end*. Both *sep* and *end* must be strings; they can also be `None`, which means to use the default values. If no *objects* are given, `print()` will just write *end*.

The *file* argument must be an object with a `write(string)` method; if it is not present or `None`, `sys.stdout` will be used. Since printed arguments are converted to text strings, `print()` cannot be used with binary mode file objects. For these, use `file.write(...)` instead.

Output buffering is usually determined by *file*. However, if *flush* is true, the stream is forcibly flushed.

Changed in version 3.3: Added the *flush* keyword argument.

Допустимые имена переменных

- `frequency`
- `_frequency`
- `frequency_`
- `frequency_max`
- `frequency2`
- `frequency_2`
- `Frequency`
- `FREQUENCY`

Допустимые, но не рекомендуемые имена переменных

- длина_волны
- λ
- 你好

Недопустимые имена переменных

- `2frequency`
- `frequency'`

Рекомендации по именам сущностей

Имена переменных и функций:

- `foo`
- `foo_bar`

"Константы":

- `FOO`
- `FOO_BAR`

Имена классов:

- `Foo`
- `FooBar`

PEP 8 – Style Guide for Python Code

https://peps.python.org/pep-0008/

PEP — Python Enhancement Proposals

Динамическая типизация

```
x = 10
print(type(x))

x = 1.5
print(type(x))

x = "Строка"
print(type(x))
```

Результат выполнения:

```
<class 'int'>
<class 'float'>
<class 'str'>
```

Числовые типы

Целые числа

```
>>> foo = 42
>>> bar = 123456789987654321123456789
>>> type(foo)
<class 'int'>
>>> type(bar)
<class 'int'>
>>> bar
123456789987654321123456789
>>> baz = 123_456_789_987_654_321_123_456_789
>>> baz
123456789987654321123456789
```

Целые числа в двоичной системе счисления

```
>>> foo = 0b101010
>>> foo
42
>>> bar = 0B101_010
>>> bar
42
```

Целые числа в 16-ричной системе счисления

```
>>> bar = 0xAF102B
>>> bar
11472939
>>> baz = 0XFF
>>> baz
255
```

Целые числа в 8-ричной системе счисления

```
>>> bar = 0o7210
>>> bar
3720
>>> baz = 0O7070
>>> baz
3640
```

Числа с плавающей точкой

```
>>> bar = 10.0
>>> bar
10.0
>>> type(bar)
<class 'float'>
>>> baz = -25.
>>> baz
-25.0
>>> spam = .42
>>> spam
0.42
```

Числа с плавающей точкой

```
>>> c = 2.99792458e8
>>> c
299792458.0
>>> eps0 = 8.854187817e-12
>>> eps0
8.854187817e-12
>>> type(eps0)
<class 'float'>
```

Числа с плавающей точкой

```
>>> freq = 4.0e9
>>> freq = 4.0E9
>>> freq = 4.e9
>>> freq = 4e9
```

Особые значения типа float

```
>>> foo = float("inf")
>>> foo
inf
>>> type(foo)
<class 'float'>
>>> bar = float("-inf")
>>> bar
-inf
>>> spam = float("nan")
>>> spam
nan
```

Комплексные числа

```
>>> foo = 5+3j
>>> foo
(5+3j)
>>> print(type(foo))
<class 'complex'>
>>> bar = 10.+.5j
>>> baz = 0.3+3e-2j
>>> spam = -2.25e3j
>>> eggs = 1j
```

Комплексные числа

```
>>> c = complex(10, 5)
>>> c
(10+5j)
```

Свойства и методы класса complex

```
>>> c = 5+3j
>>> c.real
5.0
>>> c.imag
3.0
>>> c_conj = c.conjugate()
>>> c_conj
(5-3j)
```

Класс complex — неизменяемый

```
>>> c = 5+3j
>>> c.real = 10
Traceback (most recent call last):
  File "<python-input-1>", line 1, in <module>
    c.real = 10
    ^^^^^^
AttributeError: readonly attribute
```

Арифметические выражения

Арифметические выражения

```
>>> a = 2
>>> b = 3.3
>>> c = 10
>>> d = a + b**2
>>> e = c / a
>>> d
12.889999999999999
>>> e
5.0
```

Основные арифметические операторы

+	Сложение
–	Вычитание
*	Умножение
/	Деление
//	Целочисленное деление
%	Остаток от деления
**	Возведение в степень

Сокращенное выражение	Полное выражение
`foo += bar`	`foo = foo + bar`
`foo -= bar`	`foo = foo - bar`
`foo *= bar`	`foo = foo * bar`
`foo /= bar`	`foo = foo / bar`
`foo //= bar`	`foo = foo // bar`
`foo %= bar`	`foo = foo % bar`
`foo **= bar`	`foo = foo ** bar`

Сокращенные арифметические выражения

```
e = 10
print(e)

e += 2
print(e)

e *= 3
print(e)

e /= 2
print(e)
```

Результат выполнения:

```
10
12
36
18.0
```

Приоритеты операторов

Приоритет	Оператор	Комментарий
1	( )	Скобки
2	**	Возведение в степень
3	+, -, ~	Унарные плюс, минус, побитовое отрицание (инверсия)
4	*, /, //, %	Умножение, деление, целочисленное деление, взятие остатка от деления
5	+, -	Сложение, вычитание
6	<<, >>	Побитовые сдвиги влево и вправо
7	&	Побитовое И
8	^	Побитовое исключающее ИЛИ (XOR)
9	|	Побитовое ИЛИ
10	<, <=, >, >=, !=, ==	Операторы сравнения
11	not	Логическое НЕ
12	and	Логическое И
13	or	Логическое ИЛИ

Логический (булевый) тип переменных

Класс bool

```
>>> foo = True
>>> bar = False
>>> foo
True
>>> bar
False
>>> type(foo)
<class 'bool'>
```

Логические операторы

`not`	Инверсия
`or`	Дизъюнкция
`and`	Конъюнкция
`^`	Исключающее ИЛИ (логическое вычитание)

Логические операторы

```
>>> t = True
>>> f = False
>>> t and f
False
>>> t or f
True
>>> t ^ f
True
>>> t ^ t
False
```

Операторы сравнения

==	Равно
!=	Не равно
>	Больше
>=	Больше или равно
<	Меньше
<=	Меньше или равно

Операторы сравнения

```
>>> foo = 10
>>> bar = 10
>>> baz = 20
>>> spam = foo == bar
>>> spam
True
>>> eggs = foo != baz
>>> eggs
True
>>> not eggs
False
>>> foo > baz
False
>>> baz >= bar
True
```

Объект None

Объект None

```
>>> foo = None
>>> foo
>>> print(foo)
None
>>> type(foo)
<class 'NoneType'>
```

Объект None и функции, которые возвращают "ничего"


```
>>> spam = print("Hello, world!")
Hello, world!
>>> print(spam)
None
```

Комментарии

```
# Комментарий
text = "Hello, world!"     # Еще один комментарий
print(text)
```

Кодировки

Скрипты с указанием кодировки

```
# coding: utf-8
text = "Hello, world!"
print(text)
```

Способы указания кодировки

```
# coding: utf-8
# -*- coding: utf-8 -*-
# coding=utf-8
...
```

Таблица ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char	Dec	Hex	Oct	Char
0	0	0		32	20	40	[space]	64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	1		33	21	41	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	2		34	22	42	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	3		35	23	43	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	4		36	24	44	$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	5		37	25	45	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	6		38	26	46	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	7		39	27	47	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	10		40	28	50	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	11		41	29	51	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	12		42	2A	52	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	13		43	2B	53	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	14		44	2C	54	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	15		45	2D	55	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	16		46	2E	56	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	17		47	2F	57	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	20		48	30	60	0	80	50	120	P	112	70	160	p
17	11	21		49	31	61	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	22		50	32	62	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	23		51	33	63	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	24		52	34	64	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	25		53	35	65	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	26		54	36	66	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	27		55	37	67	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	30		56	38	70	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	31		57	39	71	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	32		58	3A	72	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	33		59	3B	73	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	34		60	3C	74	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	35		61	3D	75	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	36		62	3E	76	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	37		63	3F	77	?	95	5F	137	_	127	7F	177	

Таблица Unicode (фрагмент)

Graphic character symbol	Hexadecimal character value

0020	0 0030	@ 0040	P 0050	` 0060	p 0070	00A0	° 00B0	À 00C0	Ð 00D0	à 00E0	ð 00F0
! 0021	1 0031	A 0041	Q 0051	a 0061	q 0071	¡ 00A1	± 00B1	Á 00C1	Ñ 00D1	á 00E1	ñ 00F1
" 0022	2 0032	B 0042	R 0052	b 0062	r 0072	¢ 00A2	² 00B2	Â 00C2	Ò 00D2	â 00E2	ò 00F2
# 0023	3 0033	C 0043	S 0053	c 0063	s 0073	£ 00A3	³ 00B3	Ã 00C3	Ó 00D3	ã 00E3	ó 00F3
$ 0024	4 0034	D 0044	T 0054	d 0064	t 0074	¤ 00A4	´ 00B4	Ä 00C4	Ô 00D4	ä 00E4	ô 00F4
% 0025	5 0035	E 0045	U 0055	e 0065	u 0075	¥ 00A5	µ 00B5	Å 00C5	Õ 00D5	å 00E5	õ 00F5
& 0026	6 0036	F 0046	V 0056	f 0066	v 0076	¦ 00A6	¶ 00B6	Æ 00C6	Ö 00D6	æ 00E6	ö 00F6
' 0027	7 0037	G 0047	W 0057	g 0067	w 0077	§ 00A7	· 00B7	Ç 00C7	× 00D7	ç 00E7	÷ 00F7
(0028	8 0038	H 0048	X 0058	h 0068	x 0078	¨ 00A8	¸ 00B8	È 00C8	Ø 00D8	è 00E8	ø 00F8
) 0029	9 0039	I 0049	Y 0059	i 0069	y 0079	© 00A9	¹ 00B9	É 00C9	Ù 00D9	é 00E9	ù 00F9
* 002A	: 003A	J 004A	Z 005A	j 006A	z 007A	ª 00AA	º 00BA	Ê 00CA	Ú 00DA	ê 00EA	ú 00FA
+ 002B	; 003B	K 004B	[005B	k 006B	{ 007B	« 00AB	» 00BB	Ë 00CB	Û 00DB	ë 00EB	û 00FB
, 002C	< 003C	L 004C	\ 005C	l 006C	| 007C	¬ 00AC	¼ 00BC	Ì 00CC	Ü 00DC	ì 00EC	ü 00FC
- 002D	= 003D	M 004D	] 005D	m 006D	} 007D	00AD	½ 00BD	Í 00CD	Ý 00DD	í 00ED	ý 00FD
. 002E	> 003E	N 004E	^ 005E	n 006E	~ 007E	® 00AE	¾ 00BE	Î 00CE	Þ 00DE	î 00EE	þ 00FE
/ 002F	? 003F	O 004F	_ 005F	o 006F	007F	¯ 00AF	¿ 00BF	Ï 00CF	ß 00DF	ï 00EF	ÿ 00FF

Таблица Unicode (фрагмент)

U+1F600 : 😀	U+263A : ☺	U+1F61F : 😟	U+1F61E : 😞
U+1F603 : 😃	U+1F61A : 😚	U+1F641 : 🙁	U+1F648 : 🙈
U+1F604 : 😄	U+1F619 : 😙	U+2639 : ☹	U+1F649 : 🙉
U+1F601 : 😁	U+1F60B : 😋	U+1F62E : 😮	U+1F64A : 🙊
U+1F606 : 😆	U+1F61B : 😛	U+1F62F : 😯	U+1F44B : 👋
U+1F605 : 😅	U+1F61C : 😜	U+1F632 : 😲	U+1F91A : 🤚
U+1F923 : 🤣	U+1F92A : 🤪	U+1F633 : 😳	U+1F590 : 🖐
U+1F602 : 😂	U+1F61D : 😝	U+1F626 : 😦	U+270B : ✋
U+1F642 : 🙂	U+1F911 : 🤑	U+1F627 : 😧	U+1F596 : 🖖
U+1F643 : 🙃	U+1F917 : 🤗	U+1F628 : 😨	U+1F44C : 👌
U+1F609 : 😉	U+1F92D : 🤭	U+1F630 : 😰	U+270C : ✌
U+1F60A : 😊	U+1F92B : 🤫	U+1F625 : 😥	U+1F91E : 🤞
U+1F607 : 😇	U+1F914 : 🤔	U+1F622 : 😢	U+1F91F : 🤟
U+1F60D : 😍	U+1F60E : 😎	U+1F62D : 😭	U+1F918 : 🤘
U+1F929 : 🤩	U+1F913 : 🤓	U+1F631 : 😱	U+1F919 : 🤙
U+1F618 : 😘	U+1F9D0 : 🧐	U+1F616 : 😖	U+1F44D : 👍
U+1F617 : 😗	U+1F615 : 😕	U+1F623 : 😣	U+1F44E : 👎

Кодировка	Размер одного символа, байт
UTF-8	1 - 4
UTF-16	2 - 4
UTF-32	4

Примеры кодировки UTF-8

Hello, world!

```
00000000: 48 65 6C 6C 6F 2C 20 77|6F 72 6C 64 21 0A
```

Привет, мир!

```
00000000: D0 9F D1 80 D0 B8 D0 B2|D0 B5 D1 82 2C 20 D0 BC
00000010: D0 B8 D1 80 21 0A
```

Оператор `if`

Синтаксис оператора if

```
if условие 1:
    блок кода
elif условие 2:
    блок кода
...
elif условие N:
    блок кода
else:
    блок кода
```

Пример использования оператора if

```
x = 10
if x < 0:
    print('x < 0')
    pass
elif x > 0:
    print('x > 0')
    pass
else:
    print('x == 0')
```

Оператор if ... else для присваивания значений


```
if условие:
    foo = значение_1
else:
    foo = значение_2
```

||

```
foo = значение_1 if условие else значение_2
```

```
x = 15

if x % 3 == 0:
    y = x // 3
else:
    y = x * 3

# Эквивалентно предыдущему коду
y = (x // 3) if (x % 3 == 0) else (x * 3)

# Или аналогично
y = x // 3 if x % 3 == 0 else x * 3
```