

PYTHON

объектно-ориентированное
программирование с нуля



Издательство АСТ
г. Москва

УДК 004.43
ББК 32.973.432.2
О-29

*В книге использованы материалы издания
«Object-Oriented Programming in Python Documentation»
Кейптаунского университета, которое распространяется по лицензии
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)
и доступно по ссылке <https://python-textbok.readthedocs.io/en/latest/>.*

Объектно-ориентированное программирование на Python
О-29 с нуля. — Москва : Издательство АСТ, 2026. — 464 с. : ил. — (Программирование от А до С++).

ISBN 978-5-17-182311-5.

Данное руководство предлагает системный подход к освоению принципов объектно-ориентированного программирования (ООП) с использованием языка Python, широко применяемого в промышленной разработке и научных исследованиях. В книге представлена комплексная теоретическая и практическая база, адаптированная под современные версии Python.

Обучение строится по принципу последовательного усложнения материала: от базовых элементов языка (переменных, функций, коллекций) к проектированию и реализации собственных классов и объектов. Подробно рассматриваются ключевые парадигмы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм, а также работа с магическими методами, модулями, пакетами и организация тестирования.

Особое внимание уделяется практическому применению знаний. На примере создания ряда приложений, включая графический интерфейс на основе tkinter, демонстрируется использование ООП для решения реальных задач. Все примеры логически взаимосвязаны, что способствует глубокому и последовательному усвоению материала.

УДК 004.43
ББК 32.973.432.2

ISBN 978-5-17-182311-5

Перевод на русский язык: ООО «Интеджер».
Издание на русском языке: ООО «Издательство АСТ».

Содержание

Введение	15
Что такое компьютер?.....	15
Компьютерные инструкции	15
Основные компоненты компьютера	16
Процессор	18
Память	19
Типы компьютеров	20
История компьютеров.....	23
Компьютеры первого поколения (1950-е годы)	25
Компьютеры второго поколения (конец 1950-х — середина 1960-х годов)	26
Компьютеры третьего поколения (середина 1960-х — начало 1970-х годов)	26
Компьютеры четвертого поколения (начало 1970-х годов и далее)	26
Программирование компьютера.....	27
Алгоритмы	27
Рецепты как алгоритмы (структурированный подход к программированию)	27
Сценарии для пьес как алгоритмы (объектно- ориентированный подход к программированию)	28
Языки программирования.....	28
Компиляторы, интерпретаторы и язык программирования Python	30
Разработка программы на Python	31
Понимание проблемы	32
Создание алгоритма.....	33

Написание программы.....	34
Тестирование программы	35
Языки программирования	35
Процедурные языки	35
Функциональные и логические языки.....	38
Объектно-ориентированные языки.....	40
Основы Python.....	43
Введение	43
Сравнение Python 2 и Python 3.....	43
Начало работы с Python	44
Использование интерактивного интерпретатора	44
Запуск программ из файлов.....	46
Установка новых пакетов.....	47
Дополнительные материалы.....	47
Основные элементы программы на Python.....	48
Ключевые слова	49
Идентификаторы	50
Упражнение 1	52
Поток управления	53
Отступы и отсутствие точек с запятой.....	53
Упражнение 2	54
Упражнение 3	55
Чувствительность к регистру символов	55
Подробнее о комментариях.....	56
Ввод и вывод.....	57
Файлы.....	59
Встроенные типы	60
Целые числа	61
Целочисленные операции	62
Приоритет операторов	64
Упражнение 4	65
Числа с плавающей точкой	66

Операции с плавающей точкой и приоритет	67
Упражнение 5	68
Строки.....	69
Форматирование строк	70
Экранирование.....	70
«Сырые» строки.....	72
Тройные кавычки.....	73
Операции со строками	73
Упражнение 6	74
Ответы на упражнения	76
Ответ на упражнение 1	76
Ответ на упражнение 2	76
Ответ на упражнение 3	76
Ответ на упражнение 4	77
Ответ на упражнение 5	77
Ответ на упражнение 6	79
Переменные и область видимости	81
Переменные	81
Объявление переменных	81
Область видимости и время жизни переменных.....	82
Оператор присваивания.....	84
Составные операторы присваивания.....	86
Подробнее об области видимости: пересечение границ	87
Упражнение 1	90
Изменение значений.....	91
Константы	91
Изменяемые и неизменяемые типы (mutable vs immutable)	94
Подробнее о вводе данных.....	96
Пример: вычисление расхода топлива автомобилем.....	98
Упражнение 2	99
Преобразование типов.....	100
Неявное преобразование.....	100

Явное преобразование.....	101
Преобразование строк.....	103
Дополнительные сведения о преобразованиях	104
Упражнение 3	106
Ответы на упражнения	107
Ответ на упражнение 1	107
Ответ на упражнение 2	108
Ответ на упражнение 3	108
Операторы ветвления	110
Введение	110
Оператор выбора: <code>if</code>	110
Операторы проверки равенства	111
Сравнение значений и оператор тождественности	113
Использование отступов	114
Условная конструкция <code>else</code>	115
Упражнение 1	116
Дополнительные сведения об операторе <code>if</code>	117
Вложенные операторы <code>if</code>	117
Конструкция <code>elif</code> и «лестница условий»	119
Значения типа <code>bool</code> и логические операторы.....	122
Тип <code>bool</code>	122
Логические операторы	123
Оператор <code>and</code>	124
Вычисление по ускоренной схеме.....	125
Оператор <code>or</code>	127
Оператор <code>not</code>	129
Приоритет операторов для логических выражений.....	130
Закон Де Моргана и особенности применения оператора <code>not</code>	131
Упражнение 2	133
Значение <code>None</code>	134
Замена оператора <code>switch</code> в Python на основе словарей	136

Тернарный оператор (условное выражение)	137
Упражнение 3	138
Ответы на упражнения	141
Ответ на упражнение 1	141
Ответ на упражнение 2	142
Ответ на упражнение 3	143
Коллекции	145
Списки	145
Встроенные функции для списков	149
Использование арифметических операторов со списками	152
Списки и массивы	152
Упражнение 1	154
Кортежи	154
Упражнение 2	157
Множества (sets)	157
Упражнение 3	159
Диапазоны	160
Упражнение 4	161
Словари	161
Упражнение 5	165
Преобразование между коллекциями	166
Неявные преобразования	166
Явные преобразования	167
Подробно о строках	168
Упражнение 6	171
Двумерные последовательности	172
Упражнение 7	176
Ответы на упражнения	178
Ответ на упражнение 1	178
Ответ на упражнение 2	178
Ответ на упражнение 3	179
Ответ на упражнение 4	179

Ответ на упражнение 5	179
Ответ на упражнение 6	180
Ответ на упражнение 7	181
Операторы управления циклом	182
Введение	182
Оператор <code>while</code>	184
Упражнение 1	187
Оператор <code>for</code>	188
Упражнение 2	191
Вложенные циклы	192
Упражнение 3	193
Итерируемые объекты, итераторы и генераторы	194
Упражнение 4	198
Выражения-генераторы	198
Упражнение 5	202
Операторы <code>break</code> и <code>continue</code>	202
Оператор <code>break</code>	202
Оператор <code>continue</code>	203
Использование оператора <code>break</code> для имитации цикла <i>do-while</i>	204
Упражнение 6	206
Использование циклов для упрощения кода	207
Упражнение 7	208
Ответы на упражнения	209
Ответ на упражнение 1	209
Ответ на упражнение 2	210
Ответ на упражнение 3	212
Ответ на упражнение 4	212
Ответ на упражнение 5	213
Ответ на упражнение 6	214
Ответ на упражнение 7	216

Ошибки и исключения	218
Ошибки.....	218
Синтаксические ошибки.....	218
Ошибки времени выполнения.....	220
Логические ошибки.....	221
Упражнение 1.....	222
Обработка исключений.....	223
Операторы <code>try</code> и <code>except</code>	224
Как Python обрабатывает исключения.....	228
Проверка на ошибки и обработка исключений.....	229
Операторы <code>else</code> и <code>finally</code>	230
Упражнение 2.....	232
Оператор <code>with</code>	233
Использование объекта исключения.....	233
Генерация исключений вручную.....	235
Упражнение 3.....	236
Отладка программ.....	237
Инструменты отладки.....	239
Pyflakes, pylint, PyChecker и pep8.....	239
pdb.....	240
Логирование (Logging).....	241
Упражнение 4.....	244
Ответы на упражнения.....	246
Ответ на упражнение 1.....	246
Ответ на упражнение 2.....	247
Ответ на упражнение 3.....	249
Ответ на упражнение 4.....	250
Функции	252
Введение.....	252
Упражнение 1.....	255
Входные параметры.....	256
Упражнение 2.....	258

Возвращаемые значения	258
Упражнение 3	262
Стек вызовов	262
Рекурсия	263
Упражнение 4	265
Параметры по умолчанию	265
Изменяемые типы и параметры по умолчанию	268
Упражнение 5	269
*args и **kwargs	270
Упражнение 6	273
Декораторы	274
Упражнение 7	277
Лямбды	277
Упражнение 8	279
Функции-генераторы и yield	279
Упражнение 9	281
Ответы на упражнения	282
Ответ на упражнение 1	282
Ответ на упражнение 2	282
Ответ на упражнение 3	283
Ответ на упражнение 4	283
Ответ на упражнение 5	284
Ответ на упражнение 6	285
Ответ на упражнение 7	286
Ответ на упражнение 8	287
Ответ на упражнение 9	288
Классы	289
Определение и использование класса	290
Упражнение 1	293
Атрибуты экземпляра	294
getattr, setattr и hasattr	296
Упражнение 2	297

Атрибуты класса.....	298
Упражнение 3	301
Декораторы классов	302
@classmethod	302
@staticmethod	304
@property	306
Упражнение 4	309
Исследование объекта	310
Упражнение 5	312
Переопределение магических методов.....	313
Упражнение 6	316
Ответы на упражнения	318
Ответ на упражнение 1	318
Ответ на упражнение 2	319
Ответ на упражнение 3	320
Ответ на упражнение 4	320
Ответ на упражнение 5	322
Ответ на упражнение 6	322
Объектно-ориентированное программирование	323
Введение.....	323
Основные принципы ООП	325
Отношения между объектами.....	326
Композиция.....	327
Упражнение 1	331
Наследование	332
Упражнение 2	335
Подробнее о наследовании	337
Множественное наследование.....	337
Миксины (Mix-ins)	338
Абстрактные классы и интерфейсы.....	340
Упражнение 3	342
Как запретить наследования	342

Замена наследования композицией.....	344
Упражнение 4	345
Ответы на упражнения	346
Ответ на упражнение 1	346
Ответ на упражнение 2	349
Ответ на упражнение 3	351
Ответ на упражнение 4	353
Работа с пакетами и тестирование	355
Модули	355
Пакеты.....	357
Создание дистрибутива программы с помощью Distribute	357
Установка и импорт модулей	359
Документация	360
Docstrings.....	360
Примеры документирования	361
Тестирование	363
Выбор тестовых случаев	365
Написание модульных тестов	368
Проверка покрытия тестами.....	373
Упражнение 1	375
Ответы на упражнения	378
Ответ на упражнение 1	378
Полезные модули стандартной библиотеки.....	388
Дата и время: модуль datetime	388
Упражнение 1	390
Математические функции: модуль math	390
Упражнение 2	391
Псевдослучайные числа: модуль random	391
Упражнение 3	394
Сопоставление строк по шаблону: модуль re	394
Основы регулярных выражений.....	395

Использование модуля <code>re</code>	398
Жадность.....	401
Использование функции в <code>re . sub</code>	402
Флаги	403
Упражнение 4	404
Разбор CSV-файлов: модуль <code>csv</code>	405
Упражнение 5	406
Написание скриптов: модули <code>sys</code> и <code>argparse</code>	406
Скрипты против библиотек	407
Простые параметры командной строки.....	407
Сложные параметры командной строки	408
Упражнение 6	410
Ответы на упражнения	412
Ответ на упражнение 1	412
Ответ на упражнение 2	412
Ответ на упражнение 3	413
Ответ на упражнение 4	413
Ответ на упражнение 5	414
Ответ на упражнение 6	414
Введение в программирование графического интерфейса с помощью <code>tkinter</code>	417
Событийно-ориентированное программирование.....	418
Основы <code>tkinter</code>	418
Классы виджетов	421
Варианты компоновки	422
Пользовательские события.....	425
Собираем все вместе	428
Проверка правильности ввода текста.....	431
Обновление общего результата	432
Упражнение 1	433
Ответы на упражнения	434
Ответ на упражнение 1	434

Сортировка, поиск и анализ алгоритмов	438
Введение	438
Алгоритмы сортировки	439
Сортировка выбором.....	440
Упражнение 1	444
Упражнение 2	444
Сортировка слиянием.....	445
Упражнение 3	449
Алгоритм сортировки в Python.....	449
Алгоритмы поиска.....	450
Линейный поиск.....	451
Упражнение 4	452
Бинарный поиск	453
Упражнение 5	454
Сложность алгоритма и нотация «О-большое».....	455
Упражнение 6	457
Ответы на упражнения	459
Ответ на упражнение 1	459
Ответ на упражнение 2	459
Ответ на упражнение 3	460
Ответ на упражнение 4.....	462
Ответ на упражнение 5	462
Ответ на упражнение 6	463

Введение

Полезность компьютеров отчасти обусловлена их универсальностью в решении разнообразных задач и выполнении различных операций. Однако, чтобы воспользоваться скоростью и вычислительной мощностью компьютеров, необходимо уметь программировать. Эта книга посвящена программированию и тому, как с его помощью можно решать практические задачи и автоматизировать полезные действия.

Мы выбрали язык Python — современный язык, который считается мощным и относительно простым в изучении. В то же время, несмотря на свою простоту, он способен обеспечить платформу для дальнейшего освоения продвинутого программирования. В этом разделе вы научитесь анализировать поставленную задачу и разрабатывать для нее эффективное решение с использованием языка Python.

Что такое компьютер?

Компьютер — это устройство общего назначения, которое ведет себя в соответствии с набором инструкций и данных, которые ему предоставляются. Компьютеры выполняют инструкции для обработки данных. В основе каждого компьютера лежит центральный процессор (ЦП) — современные ЦП выполнены в виде единого микропроцессорного чипа.

Компьютерные инструкции

Компьютер принимает на вход ряд инструкций, обрабатывает их одну за другой и, как правило, выводит на экран не-