

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	17
Об этой книге	17
Ошибочные заблуждения	18
Что вам нужно для будущей работы	19
Условные обозначения	21
Помимо книги	21
Что делать дальше	22
 РАЗДЕЛ 1. НАЧАЛО РАБОТЫ	23
Глава 1.	
Начало работы с Python	25
Почему Python так популярен	26
Выбор правильной версии Python	27
Инструменты для успешной работы	29
Установка Python и VS Code	30
Установка расширения Python	31
Использование ИИ для написания кода на Python	32
Использование GitHub Copilot	33
Использование Jupyter Notebook для программирования	35
 Глава 2.	
Использование интерактивного режима, получение справки и создание приложений	38
Использование интерактивного режима Python	39
Открытие терминала	39
Определение версии Python	40
Вход в интерпретатор Python	41
Ввод команд	41
Использование встроенной справки Python	42
Выход из интерактивной справки	44
Поиск помощи в сети	45
Обилие бесплатного материала	45
Организация папки с кодом	46
Набор, редактирование и отладка кода Python	46
Написание кода на Python	48
Сохранение кода	49
Запуск Python в VS Code	49

Изучение основ отладки	51
Заккрытие файла	52
Написание кода в Jupyter Notebook	52
Создание папки для Jupyter Notebooks	52
Создание и сохранение блокнота Jupyter	53
Глава 3.	
Элементы и синтаксис Python	56
Дзен Python	56
Знакомство с объектно ориентированным программированием ..	58
Почему отступы имеют огромное значение	59
Использование модулей Python	61
Понимание синтаксиса импорта модулей	62
Использование псевдонима с модулями	63
Глава 4.	
Создание вашего первого приложения на Python	64
Открытие файла приложения Python	65
Написание и использование комментариев в Python	66
Понимание типов данных в Python	67
Числа	68
Слова (строки)	70
Логический тип данных	72
Работа с операторами Python	73
Арифметические операторы	74
Операторы сравнения	75
Логические операторы	76
Создание и использование переменных	77
Имена переменных в Python	78
Создание переменных в коде	79
Манипуляции с переменными	79
Сохранение работы	81
Запуск вашего Python-приложения в VS Code	81
Понимание синтаксиса и его важности	83
 РАЗДЕЛ 2. ПОНИМАНИЕ БАЗОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ	
PYTHON	89
Глава 1.	
Работа с числами, текстом и датами	91
Работа с числами, текстом и датами	91
Вычисления с помощью функций	92
Дополнительные математические функции	95
Форматирование чисел	98
Форматирование с помощью f-строк	98

Отображение денежных сумм	100
Форматирование процентных чисел	101
Форматирование ширины и выравнивания	105
Работа с необычными числами.	108
Двоичные, восьмеричные и шестнадцатеричные числа	108
Комплексные числа	110
Манипуляции со строками	111
Манипулирование строками с помощью методов	117
Знакомство с датами и временем	119
Работа с датами	120
Работа со временем	124
Учет часовых поясов	131
Работа с часовыми поясами	134

Глава 2.

Управление действиями	138
Основные операторы управления действием программы	138
Принятие решений с помощью if	140
Добавление else к логике if	144
Обработка нескольких операторов else с помощью elif	146
Тернарные операции	149
Повторение процесса с помощью цикла for	150
Перебор чисел в диапазоне	150
Перебор строки в цикле	152
Перебор элементов списка	154
Выход из цикла	155
Цикл с continue	157
Вложенные циклы	157
Циклы while	158
Перезапуск циклов while с помощью continue	161
Прерывая циклы while с break	162

Глава 3.

Быстрая работа со списками и кортежами	165
Определение и использование списков	165
Обращение к элементам списка по позиции	166
Перебор элементов списка	168
Проверка наличия элемента в списке	169
Определение длины списка	170
Добавление элемента в конец списка	170
Вставка элемента в список	171
Изменение элемента в списке	172
Объединение списков	173
Удаление элементов списка	174
Очистка списка	176
Подсчет количества вхождений элемента в список	177

Поиск индекса элемента списка.	178
Сортировка списков по алфавиту	180
Обратный список.	183
Копирование списка	183
Использование списковых включений.	184
Что такое кортеж и зачем он нужен?	187
Работа с множествами.	189

Глава 4.

Работа с большими данными с помощью словарей	193
Понимание структуры словарей данных.	194
Создание словаря	196
Доступ к данным словаря	198
Определение длины словаря.	200
Проверка наличия ключа в словаре	201
Получение данных из словаря с помощью get()	202
Изменение значения ключа	203
Добавление или изменение данных словаря	204
Перебор элементов словаря	206
Методы словарей	209
Копирование словаря	210
Удаление элементов словаря	210
Развлекаемся с многоключевыми словарями.	214
«Загадочные» методы fromkeys и setdefault	217
Вложенные словари	220
Создание словаря с помощью включений	223

Глава 5.

Управление большими фрагментами кода	224
Создание функции	225
Комментирование функции	226
Передача информации в функцию	227
Необязательные параметры со значениями по умолчанию	230
Передача нескольких значений в функцию	231
Использование именованных аргументов (kwargs)	233
Передача нескольких значений в списке	235
Передача произвольного количества аргументов	239
Возвращение значений из функций	240
Анонимные функции (лямбда-функции)	242

Глава 6.

Python и классы	251
Осваиваем классы и объекты	252
Создание класса	255
Создание экземпляра класса	257
Наделение объекта атрибутами	258

Создание экземпляра класса	260
Изменение значения атрибута	263
Определение атрибутов со значениями по умолчанию	264
Добавление методов в класс	267
Передача параметров в методы	269
Вызов метода класса через имя класса	271
Использование переменных класса	273
Использование методов класса	275
Использование статических методов	278
Понимание наследования классов	279
Создание базового (основного) класса	282
Определение подкласса	284
Переопределение значения по умолчанию в подклассе	286
Добавление новых параметров в подкласс	287
Вызов метода базового класса	292
Использование одного и того же имени дважды	293
 Глава 7.	
Обход ошибок	298
Понимание исключений	299
Корректная обработка ошибок	302
Конкретизация исключений.	304
Предотвращение сбоев приложения	307
Добавление блока else	309
Использование try... except... else... finally.	312
Создание собственных исключений.	314
На рисунке 7.7 показан полный код этого примера.	317
 РАЗДЕЛ 3. РАБОТА С БИБЛИОТЕКАМИ	319
 Глава 1.	
Работа с внешними файлами	321
Понимание текстовых и двоичных файлов	322
Открытие и закрытие файлов	323
Чтение содержимого файла	332
Перебор содержимого файла	334
Перебор с помощью readlines()	334
Построчное чтение с помощью readline()	336
Добавление в конец файла или перезапись	338
Использование tell() для определения позиции указателя	340
Перемещение указателя с помощью seek()	341
Чтение и копирование двоичного файла	342
Работа с CSV-файлами	345
Открытие CSV-файла	347

Преобразование строк	350
Преобразование в целые числа	352
Преобразование в дату	352
Преобразование в логический тип	355
Преобразование в числа с плавающей точкой	355
Преобразование данных из CSV в объекты и словари	358
Импорт CSV в объекты Python	358
Импорт CSV в словари Python	364
Глава 2.	
Работа с данными JSON	368
Организация данных JSON	369
Понимание сериализации	372
Загрузка данных из JSON-файлов	373
Преобразование даты Excel в дату JSON	375
Перебор JSON-файла с ключами	377
Преобразование временных меток Firebase в даты Python	379
Загрузка JSON без ключей из строки Python	380
Загрузка ключевых JSON-данных из строки Python	382
Изменение данных JSON	384
Удаление данных из словаря	384
Выгрузка данных Python в JSON	386
Глава 3.	
Взаимодействие с интернетом	390
Как работает интернет	391
Разбираемся в загадочном URL	391
Исследование HTTP-заголовков	393
Открытие URL из Python	395
Отправка веб-запросов с помощью Python	397
Веб-скрейпинг с помощью Python	398
Парсинг части страницы	402
Сохранение обработанного контента	403
Сохранение собранных данных в JSON-файл	406
Сохранение собранных данных в CSV-файл	407
Глава 4.	
Библиотеки, пакеты и модули	410
Понимание стандартной библиотеки Python	410
Использование функции dir()	412
Использование функции help()	414
Изучение встроенных функций	415
Изучение пакетов Python	416
Импорт модулей Python	418
Создание собственных модулей	421

Управление виртуальными окружениями	424
Создание виртуального окружения	425
Активация виртуального окружения	426
Создание файла requirements.txt	427
Деактивация виртуального окружения	428

РАЗДЕЛ 4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 431

Глава 1.

Демистификация искусственного интеллекта 433

ИИ – это набор методов	434
Нейронные сети	435
Машинное обучение	441
TensorFlow – фреймворк для глубокого обучения	443
Текущие ограничения ИИ	444

Глава 2.

Создание нейронной сети 445

Понимание нейронных сетей	447
Слои нейронов	448
Веса и смещения	451
Функция активации	451
Функция потерь	452
Построение простой нейронной сети на Python	453
Программный код нейронной сети на Python	454
Разбор кода	458
Запуск кода нейронной сети	463
Использование TensorFlow для той же нейронной сети	466
Установка библиотеки TensorFlow для Python	467
Построение нейронной сети на Python с использованием TensorFlow	468
Загрузка данных	470
Определение модели нейронной сети и ее слоев	470
Компиляция модели	470
Настройка и обучение модели	471
Оценка модели	471
Разбор кода	472
Проверка результатов	477
Изменение на трехслойную нейронную сеть в TensorFlow и Keras	480

Глава 3.

Практическое машинное обучение 483

Поиск решений там, где их нет	484
-------------------------------------	-----

Создание нейронной сети для распознавания типов одежды . . .	486
Настройка программной среды	487
Получение данных из набора Fashion-MNIST.	490
Обучение сети	490
Тестирование сети	490
Разбор кода.	492
Проверка результатов обучения и оценки.	494
Тестирование отдельного тестового изображения	495
Тестирование на внешних изображениях	497
Результаты, раунд 1.	498
Код модели CHC	500
Результаты, раунд 2.	503
Визуализация с помощью Matplotlib	503
Изучаем машинное обучение глубже	507

Глава 4.

Игра с искусственным интеллектом – на картах, микроконтроллерах и в облаке.

Игра с искусственным интеллектом – на картах, микроконтроллерах и в облаке.	508
Изучаем ограничения Raspberry Pi и ИИ.	509
Добавление аппаратного ИИ к Raspberry Pi	512
Исследуем способы использования ИИ в облаке	514
Google Cloud.	515
Amazon Web Services	516
IBM Cloud.	517
Microsoft Azure.	517
ИИ на графической карте	518
Где найти больше интересного про ИИ на Python	521

РАЗДЕЛ 5. DATA SCIENCE ИЛИ НАУКА О ДАННЫХ. 523

Глава 1.

Понимание пяти областей науки о данных

Понимание пяти областей науки о данных	525
Работа с по-настоящему большими данными	526
Объем	526
Многообразие	527
Скорость	528
Управление объемом, многообразием и скоростью данных.	529
Полный вперед: пятиэтапный процесс науки о данных	529
Сбор данных	530
Обработка данных	530
Анализ данных	531
Представление результатов	533
Поддержка данных	534

Глава 2.	
Исследование больших данных	535
Знакомство с NumPy, pandas и Matplotlib	536
NumPy	536
Matplotlib	538
Выполнение вашего первого проекта по науке о данных	539
Бриллианты – лучшие друзья специалиста по анализу данных	539
Разбор кода	543
Визуализация данных с помощью Matplotlib	544
Глава 3.	
Использование больших данных из Google Cloud	552
Что такое большие данные?	553
Понимание Google Cloud и BigQuery	553
Платформа Google Cloud	554
BigQuery от Google	554
Компьютерная безопасность в облаке	555
Регистрация в BigQuery	556
Чтение больших данных Medicare	556
Настройка проекта и аутентификации	557
Первый код для работы с большими данными	559
Разбор кода	562
Проведение анализа данных	565
Процент оплаты по штатам	567
Теперь перейдем к визуализации	568
Поиск самого загрязненного города в мире в режиме реального времени	569

РАЗДЕЛ 6. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБОРУДОВАНИЕМ . . . 571

Глава 1.	
Введение в физические вычисления	573
Физические вычисления – это действительно увлекательно	574
Что такое Raspberry Pi?	574
Создание проектов, которые двигаются и взаимодействуют с окружающим миром	577
Восприятие окружающей среды с помощью Raspberry Pi	579
Порты GPIO	579
Библиотеки GPIO	580
Покупка и сборка оборудования для «Hello World»	581
Управление светодиодом с помощью Python	585
Но это еще не все	587

Глава 2.

Никакой пайки! Использование разъемов Grove для конструирования

Работа с системой Grove	590
Выбор базового блока Grove	591
Базовый блок Arduino	592
Базовый блок Raspberry Pi	593
Защита от ошибок с помощью разъема Grove	594
Разъемы Grove	597
Цифровой Grove – все о единицах и нулях	597
Grove аналоговый: Когда единиц и нулей недостаточно	599
Grove UART (или последовательный интерфейс) – побитовая передача	600
Grove I2C – использование I2C для понимания окружающего мира	602
Подключение с помощью кабелей Grove	604
GPS-модуль Adafruit Ultimate	606

Глава 3.

Считывание данных об окружающем мире

Понимание I2C	609
Включение I2C на Raspberry Pi	611
Оборудование для измерения температуры и влажности	612
Считывание температуры и влажности с I2C-устройства с помощью Python	616
Разбор программы	619
Измерение кислорода и пламени	622
Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	623
Датчик кислорода Grove	624
Подключаем оборудование для эксперимента с кислородом	625
Разбор кода	628
Интерпретация результатов	629
Что дальше?	631

Глава 4.

Приводим механизмы в движение

Изучаем электродвигатели	633
Малые двигатели постоянного тока	633
Сервоприводы	634
Шаговые двигатели	635
Управление двигателем постоянного тока	636
Драйвер двигателя Grove I2C	637
Программное обеспечение для двигателей постоянного тока на Python	640

Управление сервоприводом	644
Программное обеспечение сервопривода на Python	648
Разбор кода	649
Заставляем шаговый двигатель шагать	651
Программное обеспечение для шагового двигателя на Python	659
Разбор кода	662
 РАЗДЕЛ 7. СОЗДАНИЕ РОБОТОВ	663
 Глава 1.	
Введение в робототехнику	665
Робот не всегда похож на человека	665
Не у каждого робота есть руки или колеса	666
Робот-пекарь от Wilkinson	668
Бакстер, робот-бариста	668
Тостер Griffin с поддержкой Bluetooth	670
Понимание основных составляющих робота	671
Компьютеры	671
Двигатели и актуаторы	672
Коммуникации	672
Датчики	673
Программирование роботов	673
 Глава 2.	
Создание вашего первого робота на Python	675
Знакомство с марсоходом PiCar-B	676
Что нужно для сборки	677
Знакомство с компонентами робота	678
Сборка робота	688
Тестирование робота	690
Калибровка сервоприводов	690
Подготовка к запуску тестов вашего робота на Python	693
Установка программного обеспечения для тестирования PiCar-B на Python	693
Тестовый код PiCar-B на Python	694
Тестирование видео с камеры Pi	695
 Глава 3.	
Программирование вашего робота-ровера	697
Создание простого высокоуровневого интерфейса на Python	697
Функция motorForward()	698
Функция wheelsLeft()	699
Функция wheelsPercent()	699
Выполнение одиночного движения с помощью Python	700

Функции класса RobotInterface	701
Функции управления передними светодиодами	702
Функции для управления светодиодной лентой	703
Функция ультразвукового датчика расстояния	706
Основные функции управления двигателем	707
Функции сервоприводов	708
Общая функция для сервоприводов	711
Тестирование интерфейса робота на Python	711
Координация движений моторов с датчиками	715
Создание Python-мозга для нашего робота	719
Обзор программного обеспечения Adeept	727
Что дальше?	728

Глава 4.

Использование искусственного интеллекта в робототехнике

Проекты этой главы: все для собак	730
Настройка первого проекта	731
Машинное обучение с использованием TensorFlow	732
Код	735
Как работает код	737
Результаты	741
Тестирование обученной сети	742
Код	743
Как работает код	745
Результаты	747
Распознавание кошек и собак нашим роботом	750
Код	751
Как это работает	754
Результаты	754
Настройка второго проекта	757
Программа FindAndChaseTheBall.py на Python	758
Структура программы	759
Поток ультразвукового датчика	760
Поток отображения видео	760
Поток анализа кадров OpenCV	761
Основная программа	766
Конфигурация программы	766
Настройка цвета мяча	767
Погоня за мячом	769
Примечания к программе	770
ИИ и будущее робототехники	772

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Об авторах	794
Благодарности авторов	794
Посвящение	795

Введение

Возможности Python огромны. Этот язык программирования с каждым годом все больше на слуху: в 2017 году, согласно рейтингу журнала IEEE Spectrum, он был признан самым популярным языком в мире. Сейчас Python по-прежнему входит в число наиболее широко используемых языков, если не является самым распространенным. Это особенно справедливо для таких актуальных областей, как искусственный интеллект, data science (наука о данных) и робототехника.

Благодаря своей доступности и простоте, Python становится первым выбором для тех, кто только начинает постигать азы программирования. Это объясняется рядом причин: простым и понятным синтаксисом, легкостью в обработке данных, а также поддержкой сильного сообщества пользователей и огромным спектром библиотек и возможностей.

Об этой книге

Эта книга — справочное руководство, которое поможет вам изучить Python и научиться применять его в современных областях, таких как data science, искусственный интеллект, физические основы вычислительной техники и робототехника. Если вы хотите погрузиться в мир увлекательного программирования — эта книга для вас. В ней вы найдете прочную основу для тем, с которыми будете работать в будущем.

«Python все в одном для чайников, 3-е издание» станет вашим гидом в языке Python. Изучив основы, вы отправитесь в увлекательное путешествие по миру интересных библиотек и технологий: Raspberry Pi, робототехника, ИИ, data science и многое другое. Все они тесно связаны с Python. Когда вы принимаетесь за работу над новыми проектами и технологиями, Python, ваш верный помощник, будет всегда рядом с разнообразным набором библиотек, готовых к использованию.

Эта книга крайне практична — от начала до конца вы будете работать с примерами и кодом. Предполагается, что вы будете вводить код, запускать его, а затем модифицировать для решения своих задач. Вы не просто

покупаете робота — вы создаете его, чтобы понять все составляющие части и разобраться, как Python взаимодействует с роботом для управления его двигателями и датчиками. Сложность таких областей, как искусственный интеллект, data science и робототехника, преодолима с помощью Python: он делает ИИ доступным, упрощает работу с данными и предоставляет код для управления роботом. Более того, Python позволяет объединять эти области, например, применяя искусственный интеллект в робототехнике.

В этой книге мы шаг за шагом проведем вас от основ Python к программированию искусственного интеллекта. Вы освоите машинное обучение и нейронные сети на практике — с помощью Python, TensorFlow и реальных проектов, чтобы работать с настоящим программным обеспечением, а не просто с учебными примерами.

Затем вместе с Python читатели отправятся в захватывающий мир больших данных и data science, где на практике применяют свои навыки для анализа больших и публичных датасетов, таких как медицинских или относящихся к окружающей среде.

Наконец, вы познакомитесь с волшебным миром физических вычислений. С помощью недорогого, компактного и невероятно популярного компьютера Raspberry Pi мы покажем вам, как использовать Python для управления двигателями и считывания показаний датчиков. Это подводит нас к кульминации — разделу «Создание роботов», где вы построите робота и будете управлять им с помощью Python и написанных вами программ, даже используя искусственный интеллект. Это даже отдаленно не похоже на радиоуправляемую машинку из вашего детства!

В этой книге вас ждет — наука о данных на Python, робототехника и искусственный интеллект в увлекательных практических проектах. Эта книга не обещает сделать вас экспертом, но даст вам отличную базу: познакомит с терминологией и покажет широкие возможности Python во всех этих сферах. Приятного чтения и успехов в дальнейшем обучении!

Ошибочные заблуждения

Мы предполагаем, что вы умеете пользоваться компьютером на базовом уровне. Если вы можете включить компьютер и работать с мышью, вы готовы к этой книге. Мы также исходим из того, что вы еще не умеете программировать, хотя к концу книги у вас появятся значительные навыки в этом. Если же мы ошибаемся, и вы уже знаете Python (или любой

другой язык программирования), смело переходите к разделу 4 — там вы найдете для себя много нового.

Наша цель — помочь вам освоить язык Python, а затем познакомить с удивительными технологиями и устройствами, которые его используют. Ко всем материалам мы даем наглядные примеры. Если у вас возникнут трудности, рекомендуем поискать информацию в интернете, изучить дополнительные материалы и после этого вернуться к книге.

Что вам нужно для будущей работы

Для выполнения проектов из разделов с 4-7 вам понадобится стартовый набор на базе Raspberry Pi 3B+ <https://amzn.to/2WzYdoY> или 4B <https://amzn.to/3nIH8W8>. Также потребуются компоненты, перечисленные в этом разделе и сгруппированные по соответствующим темам.



ПОДСКАЗКА

Использование Raspberry Pi 4B в работе, описанном в разделе 7, значительно сократит время работы от батареи. Кроме того, с некоторыми типами аккумуляторов робот может не обеспечить Pi 4B достаточной мощности для запуска.

Раздел 6

Для выполнения заданий из этого раздела вам понадобятся:

- » Плата Pi2Grover на <https://shop.switchdoc.com> (на shop.switchdoc.com действует скидка \$5.00 по промокоду PI2DUMMIES).
- » Модуль Grove с синим светодиодом в комплекте с кабелем на сайте www.seeedstudio.com.
- » Набор соединительных проводов Grove со штыревыми разъемами (кабели для преобразования разъемов Grove на 4-контактный штыревой разъем) на сайтах <https://mouser.com> или www.seeedstudio.com.
- » Набор кабелей Grove с гнездовыми разъемами на сайтах mouser.com или www.seeedstudio.com.
- » Датчик температуры и влажности Grove HDC1080 (I2C) доступен на сайтах Mouser, Amazon или Seeed Studio. Обратите внимание: если вы покупаете на Amazon датчик не от Grove, вам потребуется кабель с гнездовым разъемом