

УДК 004.42
ББК 32.973.2-018.1
Н22

*Книга «Основы на програмирането с Python» на болгарском языке распространяется в соответствии с открытой лицензией **CC-BY-SA** (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).*

*Книга доступна в электронном виде на официальном сайте:
<https://python-book.softuni.bg>.*

Исходный код доступен по ссылке:

<https://github.com/SoftUni/Programming-Basics-Book-Python-BG>.

Авторский коллектив:

Бончо Вальков, Венцислав Петров, Владимир Дамяновский, Илья Илиев, Йордан Даракчиев, Мартин Царев, Миглен Евлогиев, Милена Ангелова, Мирела Дамянова, Николай Костов, Петр Иванов, Петя Господинова, Светлин Наков, Таня Евтимова, Таня Станева, Теодор Куртев, Христо Минков.

Наков, Светлин.

Н22 Python. Основы программирования / С. Наков [и др.]. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 480 с. : ил. — (Полный курс для начинающих программистов).

ISBN 978-5-17-162186-5.

Книга «Python. Основы программирования» знакомит читателя с написанием программного кода в среде разработки (IDE) на начальном уровне, то есть дает базовые навыки программирования. С ее помощью начинающий программист освоит использование переменных и данных, операторов и выражений, научится работать с консолью (считывание входных данных и вывод выходных данных), применять условные операторы, циклы и функции. И главное: основной упор в издании сделан на практических упражнениях. Небольшой объем пояснительного текста и большое количество примеров кода, дополненных множеством тщательно отобранных практических задач и судейской системой для мгновенной автоматической оценки написанного кода, помогут новичкам сделать первые уверенные шаги в программировании. Все примеры приводятся на Python — современном языке программирования общего назначения, который станет хорошим выбором для начинающих разработчиков программного обеспечения.

УДК 004.42
ББК 32.973.2-018.1

ISBN 978-5-17-162186-5

© Светлин Наков и коллектив, 2018 г.
Перевод на русский язык: ООО «Интеджер».
Издание на русском языке: ООО «Издательство АСТ».

Краткое содержание

Предисловие	9
Глава 1. Первые шаги в программировании	28
Глава 2.1. Простые вычисления	66
Глава 2.2. Простые вычисления — экзаменационные задачи	103
Глава 3.1. Простые проверки	124
Глава 3.2. Простые проверки — экзаменационные задачи	149
Глава 4.1. Более сложные проверки	166
Глава 4.2. Более сложные проверки — экзаменационные задачи	187
Глава 5.1. Повторы (циклы)	209
Глава 5.2. Повторы (циклы) — экзаменационные задачи	230
Глава 6.1. Вложенные циклы	252
Глава 6.2. Вложенные циклы — экзаменационные задачи	274
Глава 7.1. Более сложные циклы	289
Глава 7.2. Более сложные циклы — экзаменационные задачи	325
Глава 8.1. Подготовка к практическому экзамену — часть I	337
Глава 8.2. Подготовка к практическому экзамену — часть II	369
Глава 9.1. Задачи для чемпионов — часть I	389
Глава 9.2. Задачи для чемпионов — часть II	406
Глава 10. Функции	425
Глава 11. Трюки и хаки	457
Заключение	471

Содержание

Предисловие	9
Для кого эта книга?	9
Почему мы выбрали именно Python?	10
Книга на других языках программирования: C#, Java, C++, PHP	11
Программированию учатся, когда пишут, а не читают!	11
Университет программного обеспечения (SoftUni)	12
Как стать программистом?	15
Книга в помощь преподавателям	23
История этой книги	24
Официальный сайт книги	25
Форум для ваших вопросов	26
Лицензия и распространение	26
Сообщение об ошибках	27
Счастливого чтения!	27
Глава 1. Первые шаги в программировании	28
Что означает «программировать»?	28
Интерпретатор Python: установка и использование	33
Компьютерные программы	35
Как написать консольную программу?	37
Среда разработки (IDE)	37
Пример: создание консольной программы «Hello Python»	42
Тестовые программы для воспроизведения нот	46
Типичные ошибки в программах на языке Python	46
Что мы узнали из этой главы?	47
Упражнения: первые шаги в программировании	47
Консольные, графические и веб-приложения	53
Упражнения: графические и веб-приложения	53
Глава 2.1. Простые вычисления	66
Вычисления в программировании	66
Типы данных и переменные	67
Вывод результата на экран	67
Чтение пользовательского ввода — целое число	67
Чтение ряда чисел	69
Чтение дробного числа	70

Чтение ввода как текста	70
Объединение текста и чисел	71
Арифметические операции.....	72
Объединение текста и чисел	74
Вывод форматированного текста в Python.....	75
Числовые выражения.....	78
Округление чисел.....	79
Что мы узнали из этой главы?.....	82
Упражнения: простые вычисления	82
Задача: конкатенация текста и чисел	89
Графические приложения с числовыми выражениями	95
Глава 2.2. Простые вычисления — экзаменационные задачи.....	103
Чтение чисел из консоли	103
Отображение текста по шаблону (placeholder).....	103
Арифметические операторы.....	104
Конкатенация	105
Экзаменационные задачи.....	105
Задача: учебная аудитория.....	105
Задача: овощной рынок.....	109
Задача: ремонт плитки.....	112
Задача: конверсия валют.....	116
Задача: ежедневная прибыль	120
Глава 3.1. Простые проверки	124
Сравнение чисел.....	124
Простые проверки.....	125
Проверки с помощью оператора if-else.....	126
Для блоков кода.....	127
Жизненный цикл переменной	129
Упражнения: простые проверки	131
Отладка — простые операции с отладчиком	135
Упражнения: простые проверки	137
Глава 3.2. Простые проверки — экзаменационные задачи.....	149
Экзаменационные задачи.....	149
Задача: транспортные расходы.....	150
Задача: трубы в бассейне.....	153
Задача: сонный кот Том	156
Задача: сбор урожая.....	159
Задача: компания	162
Глава 4.1. Более сложные проверки.....	166
Вложенные проверки	166

Более сложные проверки	169
Логическое «И» («AND»).....	169
Логическое «ИЛИ» («OR»).....	172
Логическое отрицание	174
Оператор скобок ()	174
Более сложные логические условия	175
Что мы узнали из этой главы?.....	180
Упражнения: более сложные проверки	181
Глава 4.2. Более сложные проверки — экзаменационные задачи	187
Вложенные проверки	187
if-elif-else-проверки	187
Экзаменационные задачи.....	188
Задача: успеть к экзамену.....	188
Задача: путешествие	193
Задача: операции над числами.....	197
Задача: билеты на матч.....	201
Задача: гостиничный номер	204
Глава 5.1. Повторы (циклы).....	209
Повторения блоков кода (цикл for)	209
Пример: суммирование гласных букв	217
Что мы узнали из этой главы?.....	218
Упражнения: повторения (циклы)	218
Задача: четные/нечетные позиции	220
Задача: равные пары.....	221
Упражнения: графические и веб-приложения.....	223
Глава 5.2. Повторы (циклы) — экзаменационные задачи	230
Экзаменационные задачи.....	231
Задача: гистограмма.....	231
Задача: умная Лилли.....	236
Задача: вернуться в прошлое.....	240
Задача: больница.....	242
Задача: деление без остатка	246
Задача: логистика.....	248
Глава 6.1. Вложенные циклы	252
Вложенные циклы	253
Рисование более сложных фигур.....	260
Что мы узнали из этой главы?.....	268
Упражнения: рисование фигур в веб-среде	268
Глава 6.2. Вложенные циклы — экзаменационные задачи	274
Экзаменационные задачи.....	274

Задача: нарисовать крепость.....	274
Задача: бабочка	277
Задача: знак «Стоп».....	279
Задача: стрелка.....	282
Задача: топор.....	284
Глава 7.1. Более сложные циклы	289
Циклы с шагом	289
Цикл while	292
Наибольший общий делитель (НОД).....	294
Цикл While True + break	295
Бесконечные циклы и оператор break.....	299
Вложенные циклы и оператор break.....	302
Работа с исключениями: try-except.....	304
Задачи с циклами.....	306
Что мы узнали из этой главы?.....	311
Упражнения: веб-приложения с более сложными циклами.....	311
Глава 7.2. Более сложные циклы — экзаменационные задачи.....	325
Экзаменационные задачи.....	325
Задача: генератор паролей	325
Задача: магические числа.....	328
Задача: стоп-число	331
Задача: особые числа	333
Задача: разряды числа.....	334
Глава 8.1. Подготовка к практическому экзамену — часть I	337
Практический экзамен по «Основам программирования»	337
Система онлайн-оценки (судейская)	337
Задачи с простыми вычислениями.....	338
Задачи с однократной проверкой	342
Задача: точка на рисунке	344
Задачи с более сложными проверками	346
Задача: сумма трех чисел.....	349
Задачи с одним циклом	351
Задачи по рисованию фигур на консоли	357
Задачи на использование вложенных циклов с более сложной логикой	362
Глава 8.2. Подготовка к практическому экзамену — часть II.....	369
Типы экзаменационных задач.....	369
Задача: расстояние.....	370

Задача: замена плитки.....	374
Задача: цветочный магазин.....	376
Задача: оценки.....	380
Задача: рождественская шапка.....	383
Задача: сочетания букв.....	386
Глава 9.1. Задачи для чемпионов — часть I.....	389
Более сложные задачи по изученному материалу.....	389
Задача: пересекающиеся последовательности.....	389
Задача: магические даты.....	395
Задача: пять особых букв.....	400
Глава 9.2. Задачи для чемпионов — часть II.....	406
Более сложные задачи по изученному материалу.....	406
Задача: дни страстного шопинга.....	406
Задача: числовое выражение.....	412
Задача: быки и коровы.....	418
Глава 10. Функции.....	425
Что такое функция?.....	425
Функции с параметрами (более сложные функции).....	431
Возвращаемый результат функций.....	436
Варианты функций.....	440
Вложенные функции (локальные функции).....	441
Сложившаяся практика работы с функциями.....	443
Что мы узнали из этой главы?.....	445
Упражнения.....	446
Глава 11. Трюки и хаки.....	457
Форматирование кода.....	457
Именованное пространство элементов кода.....	459
Клавиатурные сокращения в PyCharm.....	461
Шаблоны (сниппеты) кода.....	462
Приемы отладки кода.....	466
Полезные приемы.....	467
Что мы узнали из этой главы?.....	470
Заключение.....	471
Эта книга — лишь первый шаг!.....	472
Куда двигаться дальше?.....	472
Онлайн-сообщества для начинающих программистов.....	477
Всем удачи!.....	479

Предисловие

Данная книга является официальным учебником по курсу «Основы программирования» для начинающих в Университете программного обеспечения (SoftUni): <https://softuni.bg/courses/programming-basics>. Она знакомит читателей с написанием программного кода на начальном уровне (базовые навыки программирования), работой с IDE, использованием переменных и данных, операторов и выражений, работой с консолью (чтение ввода и вывод результатов), использованием условных операторов (if, if-else), циклов (for, while), работой с функциями (объявление и вызов функций, передача параметров и возврат значения). Используются язык программирования Python и среда разработки PyCharm. Изложенный материал обеспечивает базовую подготовку к углубленному изучению программирования и готовит читателя к сдаче вступительного экзамена в этот университет.



Эта книга дает вам только *начальные основы программирования*. Она охватывает базовые навыки, которые нужно развивать годами, чтобы достичь достаточно высокого уровня для начала работы программистом.

Кроме того, книга используется в качестве неофициального учебника для школьных курсов по программированию в профессиональных средних школах Болгарии по программам обучения «программирование», «прикладное программирование» и «системное программирование», а также в качестве дополнительного учебника на начальных курсах по программированию в средних школах, специализированных и математических гимназиях, для классов с профилем «Информатика и информационные технологии».

Для кого эта книга?

Эта книга предназначена для *начинающих программистов*, которые хотят узнать, что такое программирование, и изучить основные конструкции для создания программного кода, используемые

при разработке программного обеспечения, независимо от используемых языков программирования и технологий. Книга закладывает *прочный фундамент практических навыков*, которые используются для дальнейшего обучения программированию и разработке программного обеспечения.

Всем тем, кто еще не прошел бесплатный курс по основам программирования для начинающих в университете SoftUni, мы настоятельно рекомендуем пройти его бесплатно, ведь программированию учатся практикуясь, а не читая!

На курсе вы получите бесплатный доступ к учебным пособиям, очным или онлайн-объяснениям и демонстрациям (как в видеороках), много практики в написании кода, помощь в решении задач после изучения каждой темы, доступ к наставникам, помощникам и менторам, возможность участия в форумах и дискуссионных группах для обсуждения возникших вопросов, доступ в многотысячное сообщество начинающих программистов и всевозможную помощь новичкам.

Бесплатный курс SoftUni для начинающих подходит школьникам (начиная с 5-го класса), студентам и людям других профессий, которые хотят получить технические знания и понять, нравится ли им программирование и хотят ли они в будущем серьезно заниматься разработкой программного обеспечения.

Каждый месяц набирается новая группа. Курс «Основы программирования» в SoftUni организуется регулярно и включает в себя несколько различных языков программирования, так что попробуйте. Курс бесплатный, и вы можете отказаться от него в любой момент, если он вам не понравится. Записаться на бесплатное очное или онлайн-обучение начинающим программистам можно через форму заявки в SoftUni: <https://softuni.bg/apply>.

Почему мы выбрали именно Python?

Мы выбрали Python при написании этой книги потому, что это современный язык программирования высокого уровня, который прост в изучении и хорошо подходит для начинающих. Python широко распространен, имеет развитую экосистему, множество библиотек и технологических фреймворков, а значит, предоставляет много перспектив для развития.

Python сочетает в себе парадигмы процедурного, функционального и объектно-ориентированного программирования в современном виде с удобным синтаксисом. В этой книге мы будем использовать язык Python и среду разработки PyCharm, которая бесплатно предоставляется компанией JetBrains.

Далее мы объясним, что язык программирования, с которого мы начинаем, не имеет принципиального значения, но все же необходимо использовать какой-либо язык программирования, и в данной книге мы выбрали Python. У этой книги также есть «зеркальное отражение» на других языках программирования, таких как C#, Java, JavaScript и C++.

Книга на других языках программирования: C#, Java, C++, PHP

Эта книга по программированию для начинающих доступна на нескольких языках программирования (или находится в процессе адаптации для них):

- Основы программирования на языке C#
- Основы программирования на языке Java
- Основы программирования на JavaScript
- Основы программирования на языке Python
- Основы программирования на языке C++
- Основы программирования на PHP

Программированию учатся, когда пишут, а не читают!

Если кто-то думает, что, прочитав книгу, научится программировать без написания кода и решения задач, то он, безусловно, заблуждается. Программирование осваивается с помощью постоянной практики, путем ежедневного написания кода и решения сотен, а то и тысяч задач, серьезно и упорно, в течение многих лет.

Приходится решать проблемы, возиться, что-то исправлять, искать решения и информацию в Интернете, пробовать, экспериментировать, находить лучшие решения, привыкать к коду, син-

таксису, языку программирования, среде разработки, проводить поиск ошибок и отладку неработающего кода, учиться обдумыванию задач, алгоритмическому мышлению, разбиению задач на шаги и реализации каждого шага, каждый день набираться опыта и повышать свою квалификацию, ведь научиться писать код — это только первый шаг на пути к профессии «инженер-программист». Вам предстоит еще многому научиться, действительно многому!

Как минимум мы рекомендуем читателю решить все приведенные в книге примеры, «поиграть» с ними, модифицировать их и протестировать. Однако еще более важными, чем примеры, являются практические задачи, поскольку они развивают практические навыки.

Решите все задачи, приведенные в книге, потому что программирование познается с практикой! Задачи после каждой темы тщательно подобраны для глубокого охвата материала, а цель решения всех задач из всех пройденных тем состоит в том, чтобы дать исчерпывающие навыки написания кода для программирования начального уровня (что также является целью данной книги). Не зря на курсах SoftUni мы делаем упор на практику и решение задач, и на большинстве курсов написание кода в классе занимает более 70 % всего времени.



Решите все упражнения в книге. Иначе вы ничему не научитесь! Программирование изучается путем написания большого количества кода и решения тысяч задач!

Университет программного обеспечения (SoftUni)

Университет программного обеспечения (SoftUni, наш адрес — <https://softuni.org/>) — крупнейший образовательный центр для инженеров-программистов в Болгарии. Ежегодно через него проходят десятки тысяч студентов. SoftUni был основан в 2014 году как продолжение большой работы доктора Светлина Накова по массовой подготовке квалифицированных специалистов в области программного обеспечения через реальное, современное и качественное образование, сочетающее фундаментальные зна-

ния с современными программными технологиями и большим количеством практики.

Университет SoftUni предоставляет возможность получить качественное образование, профессию, работу и степень бакалавра для программистов, инженеров-программистов и IT-специалистов. SoftUni добился огромного успеха в построении прочных отношений между образованием и промышленностью, сотрудничая с сотнями компаний — разработчиков программного обеспечения, предоставляя рабочие места и стажировки своим студентам, поставляя квалифицированных специалистов в индустрию программного обеспечения и непосредственно ориентируясь на потребности работодателей в процессе обучения.

Бесплатные курсы программирования в SoftUni

Компания SoftUni организует бесплатные курсы программирования для начинающих по всей Болгарии — очно и онлайн. Цель — чтобы каждый, кто интересуется программированием и технологиями, мог попробовать себя в программировании и понять, интересно ли это ему и хочет ли он всерьез заняться разработкой программного обеспечения.

Записаться на бесплатный курс по основам программирования можно на сайте SoftUni: <https://softuni.bg/apply>.

Бесплатные курсы по основам программирования в университете SoftUni призваны познакомить вас с основными конструкциями программирования из мира разработки программного обеспечения, которые вы сможете применить в любом языке программирования. Это работа с данными, переменными и выражениями, использование проверок, построение циклов, определение и вызов функций, а также другие приемы построения логики программы. Обучение очень практичное, то есть большое внимание уделяется практике, и вы получаете возможность применить полученные знания еще в процессе обучения.

Данная книга по программированию сопровождает бесплатные курсы программирования для начинающих в университете SoftUni и служит дополнительным учебным пособием для поддержки процесса обучения.

Судейская система для проверки заданий

Система SoftUni Judge (<https://judge.softuni.bg>) представляет собой автоматизированную веб-систему для проверки решений задач по программированию с помощью серии тестов. Передача и проверка задач происходят в реальном времени: вы отправляете решение и через несколько секунд получаете ответ, если оно правильное. За каждый успешно пройденный тест начисляются предусмотренные для него баллы. Если решение правильное, то вы получаете все баллы за задачу. В случае частично верного решения вы получаете часть баллов за задание. В случае полностью неверного решения вы получаете 0 баллов.

Все задачи, приведенные в книге, доступны для тестирования в системе SoftUni Judge, и мы настоятельно рекомендуем протестировать их после решения, чтобы понять, не упустили ли вы чего-нибудь и действительно ли ваше решение работает правильно в соответствии с требованиями задачи.

Отметим также некоторые особенности системы SoftUni Judge.

- Для каждого задания система судейства сохраняет наибольшее количество набранных баллов. Если вы загрузите решение с неправильным кодом или с меньшим количеством баллов, чем у ранее представленного решения, система не снимет баллы.
- Вывод вашей программы сравнивается системой строго с ожидаемым результатом. Любой лишний символ, пропущенная запятая или пробел могут привести к 0 баллов на соответствующем тесте. Выходные данные, которые ожидается получить судейская система, описаны в условии каждой задачи, и ничего больше к ним добавлять не следует.

Пример: если для вывода требуется вывести число (например 25), не выводите описательных сообщений типа Результат: 25, а выведите именно то, что требуется, то есть только число.

Доступ к системе SoftUni Judge можно получить в любое время на сайте: <https://judge.softuni.bg>.

- Для входа в систему используйте свою аутентификацию с сайта SoftUni: <https://softuni.bg>.
- Использование системы является бесплатным и не связано с обучением на курсах SoftUni.

Мы уверены, что уже после нескольких сданных задач вам понравится получать мгновенные отзывы о правильности выполненного вами решения, и судейская система станет вашим любимым помощником при изучении программирования.

Как стать программистом?

Уважаемые читатели, наверняка у многих из вас есть желание стать программистом, зарабатывать на жизнь разработкой программного обеспечения или работать в сфере информационных технологий. Именно поэтому мы подготовили краткое руководство «Как стать программистом», чтобы сориентировать вас на пути к этой желанной профессии.

Программистом (на уровне начала работы в софтверной компании) становятся как минимум через 1–2 года упорного обучения и ежедневного написания кода, решения нескольких тысяч задач по программированию, разработки нескольких серьезных практических проектов и приобретения большого опыта написания кода и разработки программного обеспечения. Это не происходит за месяц или два! Профессия инженера-программиста требует большого объема знаний, подкрепленных многими и многими практически действиями.

Существует четыре основных набора навыков, которыми должны обладать все программисты. Большинство из этих навыков стабильны во времени и не подвержены существенному влиянию эволюции конкретных технологий (которые постоянно меняются). Это те навыки, которыми обладает каждый хороший программист и к которым должен стремиться каждый новичок:

- написание кода (20 %)
- алгоритмическое мышление (30 %)
- фундаментальные знания о профессии (25 %)
- языки и технологии разработки (25 %)

Навык № 1 — написание кода (20 %)

Умение писать код составляет около 20 % минимальных навыков, необходимых программисту для начала работы в компании,

занимающейся разработкой программного обеспечения. Умение писать код включает в себя следующие компоненты:

- работа с переменными, проверками, циклами
- использование функций, методов, классов и объектов
- работа с данными: массивы, списки, хеш-таблицы, строки

Навыком кодирования можно овладеть за несколько месяцев упорной учебы и практического решения задач путем ежедневного написания кода. В этой книге рассматривается только первый пункт навыка кодирования: работа с переменными, проверки и циклы. Остальное предстоит узнать на последующих тренингах, курсах и в книгах.

Эта книга (и основанные на ней курсы) — лишь начало долгого и серьезного обучения на пути к профессиональному программированию. Если вы не овладеете в совершенстве материалом, изложенным в этой книге, то не сможете стать программистом. Вы упустите фундаментальные основы, и с каждым разом постигать основы программирования будет все труднее. Поэтому уделите достаточно внимания основам: решайте трудные задачи и пишите много кода в течение нескольких месяцев, пока не научитесь с легкостью решать все задачи из этой книги. Затем двигайтесь дальше.

Мы специально отмечаем, что язык программирования не является обязательным условием умения кодировать. Либо вы умеете, либо нет. Если вы умеете кодить на Python, то вы легко научитесь кодить на Java, C++ или любом другом языке. Именно поэтому навыки кодирования достаточно серьезно изучаются на курсах начинающих программистов в SoftUni (см. программу на <https://softuni.bg/curriculum>), и с них начинается любая книга по программированию для начинающих, в том числе и наша.

Навык № 2 — алгоритмическое мышление (30 %)

Алгоритмическое (логическое, инженерное, математическое, абстрактное) мышление составляет около 30 % минимальных навыков программиста, необходимых для начала профессиональной деятельности. Алгоритмическое мышление — это умение разложить