

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

# ПРОГРАММИРОВАНИЕ

## Основы Python

### для инженеров



Т. П. Никитина  
Л. В. Королев



E.LANBOOK.COM

**Т. П. НИКИТИНА,  
Л. В. КОРОЛЕВ**

# **ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ОСНОВЫ PYTHON ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ**

*Учебное пособие*



**ЛАНЬ**

• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •  
2023

УДК 004.43  
ББК 22.19я73

**Н 62**    **Никитина Т. П.** Программирование. Основы Python для инженеров : учебное пособие для вузов / Т. П. Никитина, Л. В. Королев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 156 с. : ил. — Текст : непосредственный.

**ISBN 978-5-507-45284-2**

Пособие посвящено рассмотрению базовых конструкций языка Python, в частности, сначала приведены примеры простейших программ в императивном стиле программирования и примеры решения несложных задач линейной, разветвляющейся и циклической структуры, задач с последовательностями и файлами. Далее дана реализация в виде программ на Python алгоритмов методов вычислительной математики. Большое внимание уделено практике использования библиотек `numpy`, `matplotlib`, `pandas` и `turtle`, для анализа данных и их графической интерпретации.

Учебное пособие предназначено для использования в учебном процессе студентами, обучающимися по направлениям подготовки «Технологические машины и оборудование», «Химия», «Энергетическое машиностроение», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и других инженерных специальностей всех форм обучения при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

УДК 004.43

ББК 22.19я73

Рецензент

**В. А. СОКОЛОВ** — доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой теоретической информатики Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова.

Обложка

**П. И. ПОЛЯКОВА**

© Издательство «Лань», 2023  
© Т. П. Никитина, Л. В. Королев, 2023  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2023

# Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ИНСТРУКЦИИ PYTHON</b> .....	<b>6</b>
Структура программы .....	6
Имена переменных .....	7
Константы и переменные .....	8
Операции. Присваивание. Выражение .....	10
Приоритеты операций .....	12
Последовательность операторов. Блок .....	12
Ввод данных с клавиатуры. Функция input() .....	13
Вывод данных на экран. Функция print() .....	13
Форматирование вывода. Метод format() .....	14
Целые числа (int) .....	15
Вещественные числа (float) .....	16
Комплексные числа (complex) .....	17
Логические значения (bool) .....	20
Строки (str) .....	21
Оператор условия. Множественное ветвление .....	22
Цикл while .....	25
Цикл for .....	26
Функция range() .....	27
Оператор continue. Оператор break. Слово else .....	29
Функции .....	31
Функции def .....	32
Анонимные функции. Инstrukция lambda .....	39
Функции генераторы. Инstrukция yield .....	41
Рекурсивные функции .....	42
Файлы. Работа с файлами .....	44
Открытие файла .....	45
Методы для работы с файлами .....	45
Исключения .....	49
Понятие модуля .....	53
Генерация псевдослучайных чисел. Модуль random .....	55
Типы коллекций .....	56
Списки. Функция list() .....	57
Функции range() и списки .....	60
Кортежи. Функция tuple() .....	61

Словари. Функция dict().....	65
<b>ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ИНСТРУКЦИЙ PYTHON.....</b>	<b>68</b>
Линейные программы .....	68
Задача 1.....	68
Задача 2.....	69
Ветвления .....	70
Задача 3.....	70
Циклы .....	72
Задача 4.....	72
Задача 5.....	74
Последовательности (задачи с векторами и матрицами).....	77
Задача 6.....	77
Задача 7.....	79
Строки .....	81
Задача 8.....	81
Задача 9.....	82
Функции .....	84
Задача 10.....	84
Задача 11.....	85
Работа с файлами Excel. Модуль pandas. DataFrame.....	86
Задача 12.....	86
Задача 13.....	89
<b>ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>91</b>
Приближенные методы решения уравнения $f(x) = 0$ .....	91
Метод половинного деления .....	92
Метод касательных (метод Ньютона) .....	93
Решение систем линейных уравнений (СЛАУ).....	98
Метод простой итерации (метод Якоби).....	98
Метод Зейделя .....	101
Интерполяция по Лагранжу.....	103
Вычисление определенных интегралов.....	106
Метод трапеций .....	106
Метод Симпсона (метод парабол) .....	107
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) ..	110
Метод Рунге — Кутта .....	110
Нахождение минимума функции $f(x)$ .....	113

Метод двойного половинного деления .....	113
Парная регрессия .....	115
Линейная модель парной регрессии .....	115
Нелинейные модели парной регрессии .....	118
<b>ГРАФИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ. БИБЛИОТЕКИ</b>	
<b>NUMPY, MATPLOTLIB, PANDAS .....</b>	<b>129</b>
Задача 14.....	129
Задача 15.....	130
Задача 16.....	132
<b>ПОСТРОЕНИЕ РИСУНКОВ. БИБЛИОТЕКА TURTLE .....</b>	<b>134</b>
Задача 17.....	135
Задача 18.....	135
Задача 19.....	136
Построение фракталов .....	137
Задача 20.....	138
Задача 21.....	139
Задача 22.....	141
Задача 23.....	143
<b>ОСНОВЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ .</b>	<b>145</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>150</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>151</b>