

004  
Г 567

**ВЫСШЕЕ**

**ОБРАЗОВАНИЕ**

И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов,  
Д. Ю. Федоров

# ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

2-е издание



Курс с онлайн-  
оцениванием

**УМО ВО**  
РЕКОМЕНДУЕТ

 **Юрайт**  
издательство

И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров

# ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ

2-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве  
учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по инженерно-техническим направлениям*



Курс с практическими заданиями и дополнительными материалами  
доступен на образовательной платформе «Юрайт»,  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»

Москва • Юрайт • 2024

УДК 004.42(073.8)  
ББК 32.973-018я73  
Г56 7

**Авторы:**

**Гниденко Ирина Геннадиевна** — кандидат экономических наук, доцент кафедры вычислительных систем и программирования факультета информатики и прикладной математики Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

**Павлов Федор Федорович** — профессор, кандидат технических наук, профессор кафедры вычислительных систем и программирования факультета информатики и прикладной математики Санкт-Петербургского государственного экономического университета;

**Федоров Дмитрий Юрьевич** — руководитель проектов по взаимодействию с вузами в компании Positive Technologies.

**Рецензенты:**

**Чудаков О. Е.** — доктор технических наук, профессор кафедры специальных информационных технологий Санкт-Петербургского университета МВД России;

**Трофимов В. В.** — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики Санкт-Петербургского государственного экономического университета, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

**Гниденко, И. Г.**

Г56 Технологии и методы программирования : учебное пособие для вузов / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-18130-2

В учебном пособии рассматриваются теоретические основы современных технологий и методов программирования и практические вопросы создания программ на языках высокого уровня, описываются эволюция языков программирования, жизненный цикл и организация разработки программного обеспечения, основы программирования на языках C и Python.

Содержание пособия соответствует актуальным требованиям федерального государственного стандарта высшего образования.

Для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям.

УДК 004.42(075.8)  
ББК 32.973-018я73

553833



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-534-18130-2

© Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф.,  
Федоров Д. Ю., 2017

© Гниденко И. Г., Павлов Ф. Ф.,  
Федоров Д. Ю., 2023, с изменениями  
© ООО «Издательство Юрайт», 2024

# Оглавление

Авторский коллектив .....	7
Предисловие .....	8

## Часть 1

### МЕТОДЫ И ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

<b>Тема 1. Эволюция технологии программирования .....</b>	<b>13</b>
1.1. Неструктурированное программирование .....	13
1.2. Процедурное и модульное программирование .....	14
1.3. Объектно-ориентированное программирование .....	15
1.4. Декларативное программирование .....	19
1.5. Компонентные технологии .....	20
1.6. Перспективы развития технологий программирования .....	23
<i>Контрольные вопросы</i> .....	25
<b>Тема 2. Основные этапы технологии программирования .....</b>	<b>26</b>
2.1. Алгоритмы и программы .....	26
2.2. Жизненный цикл программы .....	29
2.3. Постановка задачи и спецификация программы .....	35
2.4. Проектирование и реализация программы .....	39
2.5. Документирование программ .....	44
<i>Контрольные вопросы</i> .....	44
<b>Тема 3. Пользовательский интерфейс .....</b>	<b>46</b>
3.1. Типы пользовательских интерфейсов .....	46
3.2. Классификация диалогов и их реализация .....	47
3.3. Основные компоненты интерфейсов .....	49
<i>Контрольные вопросы</i> .....	51

## Часть 2

### ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ

<b>Тема 4. Программирование на языке высокого уровня Python.....</b>	<b>55</b>
4.1. Знакомство с языком программирования Python .....	55
4.2. Интеллектуальный калькулятор .....	57

4.3. Переменные.....	59
4.4. Функции.....	62
4.5. Программы в отдельном файле .....	66
4.6. Область видимости переменных .....	68
4.7. Применение функций .....	69
4.8. Строки и операции над строками.....	71
4.9. Операции над строками.....	72
4.10.Дополнительные возможности функции print .....	74
4.11. Ввод значений с клавиатуры .....	75
4.12. Логические выражения .....	78
4.13. Условная инструкция if .....	83
4.14. Строки документации .....	86
4.15. Модули .....	87
4.16. Создание собственных модулей.....	90
4.17. Автоматизированное тестирование функций .....	91
4.18. Строковые методы.....	93
4.19. Списки.....	97
4.19.1. Создание списка .....	97
4.19.2. Операции над списками .....	98
4.19.3. Псевдонимы и копирование списков .....	102
4.19.4. Методы списка.....	104
4.19.5. Преобразование типов.....	105
4.19.6. Вложенные списки .....	106
4.20. Итерации .....	107
4.20.1. Инструкция for .....	107
4.20.2. Функция range.....	109
4.20.3. Создание списка.....	111
4.20.4. Инструкция while.....	114
4.20.5. Вложенные циклы.....	116
4.21. Множества .....	117
4.22. Кортежи .....	119
4.23. Словари.....	120
4.24. Обработка исключений в Python .....	122
4.25. Работа с файлами .....	125
4.26. Регулярные выражения.....	131
4.27. Объектно-ориентированное программирование на Python.....	131
4.27.1. Основы объектно-ориентированного подхода.....	131
4.27.2. Наследование классов.....	137
4.28. Разработка приложений с графическим интерфейсом.....	140
4.28.1. Основы работы с модулем tkinter .....	140
4.28.2. Шаблон «Модель-Вид-Контроллер» на примере модуля tkinter .....	145
4.28.3. Изменение параметров по умолчанию при работе с tkinter .....	147

4.29. Реализация алгоритмов .....	149
Контрольные вопросы и задания .....	152
<b>Тема 5. Программирование на языке высокого уровня С .....</b>	<b>154</b>
5.1. Структура программы .....	154
5.2. Константы и переменные .....	156
5.3. Операции над данными .....	163
5.4. Основные алгоритмические структуры .....	171
5.5. Указатели .....	189
5.6. Обработка массивов .....	192
5.7. Функции .....	201
5.8. Функции ввода-вывода данных .....	207
5.9. Обработка строк .....	210
5.10. Работа с файлами .....	215
5.11. Типы данных, определяемые пользователем .....	219
5.12. Расширения языка С++ .....	223
5.12.1. Создание классов в языке С++ .....	225
5.12.2. Наследование в С++ .....	230
5.12.3. Перегрузка операций в С++ .....	232
<b>Тема 6. Разработка программного приложения на языке С....</b>	<b>236</b>
<b>Глава 7. Интеграция языков программирования Python и С... 241</b>	
Контрольные вопросы .....	243
<b>Литература .....</b>	<b>245</b>
<b>Новые издания по дисциплине «Технологии и методы программирования» и смежным дисциплинам .....</b>	<b>246</b>

## **Авторский коллектив**

**Гниденко Ирина Геннадиевна** — кандидат экономических наук, доцент кафедры вычислительных систем и программирования факультета информатики и прикладной математики Института экономики СПбГЭУ (г. Санкт-Петербург) — темы 1—3 (в соавторстве с Ф. Ф. Павловым); 5,6;

**Павлов Федор Федорович** — кандидат технических наук, профессор, профессор кафедры вычислительных систем и программирования факультета информатики и прикладной математики Института экономики СПбГЭУ (г. Санкт-Петербург) — темы 1—3 (в соавторстве с И. Г. Гниденко);

**Федоров Дмитрий Юрьевич** — руководитель проектов по взаимодействию с вузами в компании Positive Technologies — темы 4, 7.



# Предисловие

Современное общество является информационным, в нем все большее число людей занято получением, переработкой и использованием информации с применением компьютерных технологий. Компьютеры используются практически во всех областях человеческой деятельности: в профессиональной, учебной, досуговой сферах.

Дальнейшее развитие информационного общества требует разработки большого количества качественных программных продуктов, обеспечивающих удовлетворение растущих потребностей людей.

В этих условиях весьма актуальным становится овладение современными технологиями программирования. Исследования в области управления персоналом показывают, что профессия программиста будет одной из самых востребованных в XXI веке.

Целью и задачами учебное пособие «Технология программирования» является систематизация и упорядочение сведений о технологиях разработки современных программных продуктов. Рассмотрение теоретических основ программирования сопровождается большим количеством примеров, иллюстрирующих приемы создания программ, а также заданиями для самостоятельного выполнения, позволяющих сформировать у обучающихся практические навыки программирования.

Учебное пособие состоит из двух частей.

В первой части, «Методы и этапы технологии программирования», изучаются этапы эволюции технологии программирования, основные этапы и модели жизненного цикла программы, постановка задачи и определение спецификаций, проектирование и реализация программы, анализируются типы пользовательских интерфейсов.

Во второй части, «Основы программирования на языке высокого уровня», рассматриваются основные алгоритмические конструкции и их реализация на языках высокого уровня Python и C. Рассматривается пример проектирования и разработки программного приложения на языке C, а также возможности интеграции языков C и Python.

Приведенные примеры на языке C реализованы в среде разработки Code::Blocks (дополнительное тестирование проводилось в компиляторе gcc version 4.9.2 Debian 4.9.2-10). Примеры на языке Python выполнялись в интерпретаторе Python 3.12.



После каждой темы приводятся контрольные вопросы, позволяющие оценить степень овладения учебным материалом. Во второй части, кроме контрольных вопросов, приводится список заданий по программированию для самостоятельного выполнения.

Учебник предназначен для студентов, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, а также для всех, интересующихся современными технологиями программирования.

В результате изучения материалов учебника обучающиеся должны:

**знать**

- методы и этапы технологии программирования;
- особенности структурного программирования;
- особенности объектно-ориентированного программирования;

**уметь**

- выбирать необходимые методы программирования для решения поставленных задач;
- разрабатывать программы методом структурного программирования;
- разрабатывать программы методом объектно-ориентированного программирования;

**владеть**

- навыками разработки алгоритмов решения задач;
- навыками документирования программ;
- современными технологиями разработки программных приложений.