

004.43  
В19

ОЛЕКСІЙ ВАСИЛЬЄВ

# ПРОГРАМУВАННЯ на C++

В ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ



*Олексій Васильєв*

# **Програмування на С++**

**в прикладах і задачах**

**Навчальний посібник**

**Київ  
Видавництво Ліра-К  
2017**

**УДК 004**  
**В 191**

**Рецензенти:**

*Решетняк Віктор Юрійович* - доктор фізико-математичних наук,  
професор кафедри теоретичної фізики фізичного факультету Київського  
національного університету імені Тараса Шевченка

*Єщенко Олег Анатолійович* - доктор фізико-математичних наук,  
професор кафедри експериментальної фізики фізичного факультету  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

*Рекомендовано до друку кафедрою теоретичної фізики фізичного  
факультету Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка  
протокол №23 від 9 червня 2017 р.*

**Васильєв О.**

**В 191** Програмування на С++ в прикладах і задачах : Навч. посіб. /  
О. Васильєв. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. - 382 с.

**ISBN 978-617-7507-41-2**

Книга присвячена мові програмування С++. Це мова професійного програмування, яка знаходить широке застосування при розв'язанні самих різноманітних задач, від фінансових розрахунків до моделювання складних систем і космічних розробок. Для більшості програмістів шлях до професії починається саме з вивчення мови С++.

Книга складається із тематично підібраних прикладів і задач, котрі перекривають всі основні розділи та питання, важливі при вивченні мови програмування С++. Матеріал подається в простій формі, адаптованій для вивчення мови програмування в найкоротші терміни. Представлена велика кількість оригінальних програм, які в повній мірі розкривають красу та потужність мови С++.

Книга буде корисною для студентів, викладачів, інженерів, науковців та всіх, хто вивчає мову програмування С++ самостійно.

**ISBN 978-617-7507-41-2**

© Васильєв О., 2017

© Видавництво Ліра-К, 2017

# Зміст

<b>Вступ</b> .....	3
<b>Глава 1. Прості програми</b> .....	7
Перша програма.....	7
Знайомство зі змінними.....	12
Знайомство з функціями.....	19
Знайомство з оператором циклу.....	22
Знайомство з умовним оператором.....	26
Знайомство з масивами.....	29
<i>Задачі для самостійного розв'язування</i> .....	31
<b>Глава 2. Керуючі інструкції</b> .....	34
Оператор циклу for.....	34
Оператор циклу do-while.....	40
Оператор вибору switch.....	43
Вкладені умовні оператори.....	50
Вкладені оператори циклу.....	52
Цикл по колекції.....	56
Генерування й перехоплення виключень.....	59
Інструкція безумовного переходу.....	65
<i>Задачі для самостійного розв'язування</i> .....	67
<b>Глава 3. Вказівники, масиви та посилання</b> .....	70
Знайомство з вказівниками.....	70
Масиви та вказівники.....	73
Знайомство з посиланнями.....	77
Динамічне виділення пам'яті.....	80
Особливості символьних масивів.....	83
Двомірні масиви.....	89
Масиви вказівників.....	96
<i>Задачі для самостійного розв'язання</i> .....	103
<b>Глава 4. Функції</b> .....	106
Оголошення й опис функції.....	106
Перевантаження функцій.....	111
Значення аргументів за замовчуванням.....	116
Рекурсія.....	118
Механізми передачі аргументів функціям.....	121
Передача вказівника як аргументу функції.....	126
Передача масиву як аргументу функції.....	129
Передача тексту у функцію.....	136

---

Вказівник як результат функції.....	139
Посилання як результат функції.....	142
Динамічний масив як результат функції.....	146
Вказівник на функцію.....	152
<i>Задачі для самостійного розв'язання.....</i>	<i>159</i>
<b>Глава 5. Класи й об'єкти.....</b>	<b>163</b>
Знайомство з класами й об'єктами.....	163
Відкриті та закриті члени класу.....	168
Перевантаження методів.....	171
Знайомство з конструкторами і деструкторами.....	178
Перевантаження операторів.....	186
Знайомство з успадкуванням.....	198
<i>Задачі для самостійного розв'язання.....</i>	<i>206</i>
<i>Рекомендації для самостійної роботи.....</i>	<i>208</i>
<b>Глава 6. Використання класів і об'єктів.....</b>	<b>209</b>
Вказівник на об'єкт.....	209
Створення масиву об'єктів.....	219
Масив як поле класу.....	223
Функтори й індексація об'єктів.....	228
Конструктор створення копії.....	232
Успадкування та закриті поля базового класу.....	237
Віртуальні методи та успадкування.....	241
Множинне успадкування.....	244
Доступ до об'єктів через змінну базового класу.....	248
<i>Задачі для самостійного розв'язання.....</i>	<i>252</i>
<i>Рекомендації для самостійної роботи.....</i>	<i>253</i>
<b>Глава 7. Узагальнені функції та класи.....</b>	<b>254</b>
Узагальнені функції.....	254
Узагальнена функція з декількома параметрами.....	259
Перевантаження узагальненої функції.....	262
Явна спеціалізація узагальненої функції.....	264
Узагальнені класи.....	267
Явна спеціалізація узагальненого класу.....	270
Значення параметрів за замовчуванням.....	275
Успадкування узагальнених класів.....	278
Цілочислові узагальнені параметри.....	284
<i>Рекомендації для самостійної роботи.....</i>	<i>296</i>
<b>Глава 8. Різні задачі.....</b>	<b>297</b>
Знайомство зі структурами.....	297
Узагальнені структури.....	301

---

Робота з комплексними числами.....	303
Клас для реалізації числових масивів.....	307
Контейнер для динамічного масиву.....	319
Контейнерний клас для реалізації множини.....	326
Асоціативний контейнер.....	329
Обробка помилок.....	333
Знайомство з багатопоточним програмуванням.....	336
<i>Рекомендації для самостійної роботи.....</i>	<i>342</i>
<b>Глава 9. Математичні задачі.....</b>	<b>343</b>
Метод послідовних наближень.....	343
Метод половинного ділення.....	347
Метод дотичних.....	353
Інтерполяційний поліном Лагранжа.....	355
Інтерполяційний поліном Ньютона.....	359
Обчислення інтеграла методом Сімпсона.....	364
Обчислення інтегралів методом Монте-Карло.....	367
Розв'язання диференціального рівняння методом Ейлера.....	371
Розв'язання диференціального рівняння методом Рунге-Кутти.....	374
<i>Прикінцеві зауваження.....</i>	<i>376</i>
Замість епілогу. Корисні поради.....	378