

УДК 004(075.8)

ББК 32.973я73

A164

*Печатается по решению учебно-методической комиссии  
Института математики, механики и компьютерных наук  
им. И. И. Воровича Южного федерального университета  
(протокол № 4 от 14 апреля 2017 г.)*

**Рецензенты:**

профессор кафедры «Информатика» Ростовского государственного  
университета путей сообщения (РГУПС), доктор технических наук  
*М. А. Бутакова;*

доцент кафедры алгебры и дискретной математики  
Института математики, механики и компьютерных наук им. И. И. Воровича  
Южного федерального университета, кандидат физико-математических наук  
*С. С. Михалкович*

**Абрамян, М. Э.**

A164 Введение в стандартную библиотеку шаблонов C++. Описание,  
примеры использования, учебные задачи : учебник / М. Э. Абрамян ;  
Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог :  
Издательство Южного федерального университета, 2017. — 178 с.  
ISBN 978-5-9275-2374-0

Учебник состоит из трех основных разделов. Первый раздел содержит описание стандартной библиотеки шаблонов C++, во втором приводятся примеры ее применения, а третий представляет собой задачник из 300 учебных заданий, охватывающих все разделы стандартной библиотеки. При описании библиотеки учитываются нововведения стандарта C++11. В четвертом, дополнительном разделе дается обзор средств электронного задачника Programming Taskbook for STL, позволяющих выполнять учебные задания более быстро и эффективно.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

УДК 004(075.8)

ББК 32.973я73

ISBN 978-5-9275-2374-0

© Южный федеральный университет, 2017

© Абрамян М. Э., 2017

## Оглавление

Предисловие .....	5
Раздел 1. Описание библиотеки STL .....	8
1.1. Итераторы .....	8
1.1.1. Общее описание .....	8
1.1.2. Итераторы потоков ввода-вывода .....	9
1.2. Контейнеры .....	10
1.2.1. Общее описание .....	10
1.2.2. Типы, определенные в контейнерах. Параметры конструкторов .....	14
1.2.3. Функции-члены всех контейнеров .....	16
1.2.4. Функции-члены последовательных контейнеров .....	17
1.2.5. Дополнительные функции-члены класса list .....	20
1.2.6. Функции-члены ассоциативных контейнеров .....	21
1.2.7. Вставка и удаление в последовательных контейнерах .....	24
1.2.8. Контейнеры-адаптеры и контейнеры, добавленные в стандарт C++11 .....	26
1.2.9. Дополнение: обратные итераторы .....	32
1.3. Алгоритмы .....	34
1.3.1. Общее описание .....	34
1.3.2. Соглашения об именовании параметров .....	35
1.3.3. Алгоритмы общего назначения .....	36
1.3.4. Численные алгоритмы .....	53
1.3.5. Дополнение: итераторы вставки .....	55
1.4. Стандартные функциональные объекты .....	57
1.4.1. Общее описание .....	57
1.4.2. Функциональные адаптеры .....	58
1.4.3. Функциональные объекты для арифметических и логических операций .....	60
Раздел 2. Использование библиотеки STL .....	62
2.1. Знакомство с итераторами и алгоритмами: STL1Iter17 .....	62
2.1.1. Установка задачника, создание проекта-заготовки и знакомство с заданием .....	62
2.1.2. Выполнение задания .....	68
2.1.3. Другой вариант правильного решения .....	74
2.2. Работа с последовательными контейнерами: STL2Seq22 .....	76
2.2.1. Создание проекта-заготовки и знакомство с заданием .....	76
2.2.2. Выполнение задания .....	78
2.3. Использование алгоритмов .....	81
2.3.1. Преобразование списка с использованием различных видов итераторов: STL3Alg35 .....	81
2.3.2. Преобразование символьных строк: STL4Str27 .....	85

2.4. Использование ассоциативных контейнеров и дополнительных видов функциональных объектов .....	88
2.4.1. Группировка данных с применением отображений: STL5Assoc20 .....	88
2.4.2. Дополнительные виды функциональных объектов: STL6Func9 .....	95
2.5. Применение различных средств стандартной библиотеки C++: STL7Mix4 .....	103
2.5.1. Создание проекта-заготовки и знакомство с заданием. Дополнительные средства окна задачника, связанные с просмотром файловых данных .....	103
2.5.2. Выполнение задания .....	109
2.5.3. Другие варианты решения .....	113
Раздел 3. Учебные задачи .....	117
3.1. Знакомство с итераторами и алгоритмами .....	120
3.2. Последовательные контейнеры .....	125
3.2.1. Заполнение контейнеров и доступ к элементам. Обратные итераторы .....	126
3.2.2. Вставка элементов .....	128
3.2.3. Удаление элементов .....	130
3.3. Обобщенные алгоритмы .....	132
3.3.1. Алгоритмы поиска .....	133
3.3.2. Базовые модифицирующие алгоритмы. Итераторы вставки .....	136
3.3.3. Сортировка и слияние .....	139
3.3.4. Перестановки и работа с кучей .....	140
3.3.5. Численные алгоритмы .....	142
3.4. Строки как последовательные контейнеры .....	143
3.5. Ассоциативные контейнеры .....	146
3.5.1. Множества. Теоретико-множественные алгоритмы .....	147
3.5.2. Отображения. Группировка и объединение данных .....	149
3.6. Функциональные объекты: дополнительные возможности .....	156
3.7. Применение различных средств стандартной библиотеки C++ .....	162
3.7.1. Избранные задачи из группы STL7Mix .....	163
3.7.2. Указания к задачам группы STL7Mix .....	165
Раздел 4. Приложение. Средства ввода-вывода, реализованные в задачнике Programming Taskbook .....	173
4.1. Поток ввода-вывода <code>pt</code> и связанные с ним итераторы .....	173
4.2. Вывод отладочной информации: функции <code>Show</code> и <code>ShowLine</code> .....	174
4.3. Вывод отладочной информации: вспомогательные функции .....	176
Литература .....	177