

УДК 681.324(07)

ББК 32.973Я73

П824

*Печатается по решению кафедры математического обеспечения  
и применения ЭВМ Института компьютерных технологий  
и информационной безопасности Южного федерального университета  
(протокол № 7 от 14 мая 2021 г.)*

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент, директор направления, руководитель  
обособленного подразделения ООО «ТЕКТУС.ИТ» в г. Таганроге

*Д. П. Калачев*

доктор технических наук, профессор кафедры системного анализа  
и телекоммуникаций Института компьютерных технологий  
и информационной безопасности ЮФУ *Н. И. Витиска*

**Проскуряков, А. В.**

П824 Качество и тестирование программного обеспечения. Метрология  
программного обеспечения : учебное пособие / А. В. Проскуряков ; Юж-  
ный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издатель-  
ство Южного федерального университета, 2022. – 197 с.

ISBN 978-5-9275-4044-0

В учебном пособии описаны особенности изучаемого предмета, структура, цели, задачи, основные понятия и общие сведения, современные представления о метрологии, программном обеспечении, оценке качества ПО, информационных аспектах оценки качества ПО, роли оценки качества ПО при решении задач проектирования автоматизированных информационных систем. В пособии раскрыты основные понятия в области оценки качества программного обеспечения.

Данное пособие предназначено для студентов направлений подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» и 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», изучающих курс «Метрология программного обеспечения», дисциплины «Качество и тестирование программного обеспечения».

УДК 681.324(07)

ББК 32.973Я73

ISBN 978-5-9275-4044-0

© Южный федеральный университет, 2022

© Проскуряков А. В., 2022

© Оформление. Макет. Издательство

Южного федерального университета, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 5  |
| 1. МЕТРОЛОГИЯ. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ .....  | 10 |
| 1.1. Метрология как научная основа информационно-измерительной техники. Метрология. Основа метрологии программного обеспечения ..... | 10 |
| 1.2. Основные понятия и определения метрологии .....   | 10 |
| 1.3. Основные цели и задачи метрологии .....   | 20 |
| 1.4. Виды измерений .....  | 20 |
| 1.5. Характеристики измерений .....  | 23 |
| 1.6. Средства измерения и их классификация .....   | 25 |
| 1.7. Сигналы. Передача измерительной информации в средствах измерений посредством сигналов .....                                     | 33 |
| 1.7.1. Цифровое кодирование. Требования к методам цифрового кодирования .....  | 38 |
| 1.7.2. Схемы кодирования. Коды, используемые для передачи данных в средствах измерений .....   | 39 |
| 1.8. Метрологические характеристики средств измерений .....  | 42 |
| 1.8.1. Главные метрологические характеристики средств измерений .....  | 43 |
| 1.9. Выводы по первому разделу учебного пособия .....  | 47 |
| Контрольные вопросы к разделу 1 .....  | 47 |
| 2. МЕТРОЛОГИЯ ПО. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ МЕТРОЛОГИИ ПО. ОСНОВА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПО .....   | 60 |
| 2.1. Метрология ПО. Основные понятия разработки и оценки качества ПО .....   | 60 |
| 2.1.1. Основные понятия разработки и оценки качества ПО .....  | 61 |
| 2.1.2. Процесс и стадии разработки ПО. Жизненный цикл ПО ...   | 66 |
| 2.1.3. Проблемы оценки, подходы и основные понятия оценки качества ПО .....  | 70 |
| 2.1.4. Критерии, характеристики, свойства, показатели как основные понятия оценки качества ПО .....                                  | 74 |
| 2.2. Метрики. Использование метрик для оценки качества ПО ....   | 86 |

Содержание

|  |     |
|--|-----|
| 2.2.1. Метрики. Метрики оценки условий разработки ПО .....   | 88  |
| 2.2.2. Шкалы. Классификация шкал. Применение шкал при оценке качества ПО .....                                       | 89  |
| 2.2.3. Метрики. Метрики качества ПО .....  | 93  |
| 2.2.4. Метрики сложности ПО .....  | 95  |
| 2.3. Выводы по второму разделу учебного пособия .....  | 102 |
| Контрольные вопросы к разделу 2 .....  | 102 |
| 3. ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОНЯТИЙ МЕТРОЛОГИИ ПО .....                                | 108 |
| 3.1. Пример первый. Измерительный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства ..... | 110 |
| 3.1.1. Результат выполнения задания .....  | 111 |
| 3.2. Пример второй. Экспертный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства .....    | 142 |
| 3.2.1. Разработка калькулятора .....   | 143 |
| 3.2.2. Описание возможностей разработанного калькулятора .....   | 144 |
| 3.2.3. Сравнение программных средств .....   | 148 |
| 3.3. Пример третий. Расчётный способ получения информации для оценки качества ПО как программного средства .....     | 176 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 191 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....  | 192 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....  | 195 |