

**Д.А. Романов, А.Р. Ушаков,
А.И. Черных, Т.Л. Шапошникова,
М.Л. Романова**

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Учебное пособие



Министерство образования и науки РФ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
“Кубанский государственный технологический университет”

**Д.А. Романов, А.Р. Ушаков, А.И. Черных,
Т.Л. Шапошникова, М.Л. Романова**

ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ, СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Учебное пособие

Краснодар
2010

УДК 006(075.8)

ББК 30.10я73

О 75

Рецензенты:

*Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,
заведующий кафедрой компьютерных технологий и систем
Кубанского государственного аграрного университета **В.И. Лойко**;
Кандидат технических наук, доцент кафедры вычислительной техники и
автоматизированных систем управления Кубанского государственного
технологического университета **А.Г. Мурлин***

Основы метрологии, стандартизации и сертификации:

О 75 учеб. пособие / Д.А. Романов, А.Р. Ушаков, А.И. Черных,
Т.Л. Шапошникова, М.Л. Романова; Министерство образования и
науки РФ, ГОУ ВПО Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изда-
тельский дом – Юг, 2010. – 212 с.

ISBN 978-5-91718-052-6

В учебном пособии раскрывается сущность метрологии, стандартизации и сертификации, излагаются основные формы их проявления в человеческой деятельности.

Предназначено для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальностям 230105 “Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем” и 230101 “Вычислительные машины, комплексы, системы и сети”.

Ил. 12. Табл. 14. Библиогр.: 34 назв.

ББК 30.10я73
УДК 006(075.8)

ISBN 978-5-91718-052-6

© ГОУ ВПО КубГТУ, 2010
© Д.А. Романов, А.Р. Ушаков,
А.И. Черных, Т.Л. Шапошникова,
М.Л. Романова, 2010
© ООО «Издательский дом –
Юг», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ	9
1.1 Метрология как наука об измерениях	9
1.2 Виды измерений	10
1.3 Физические величины как объект измерений.....	11
1.4 Международная система единиц физических величин	12
1.5 Шкалы	13
1.6 Статистическая обработка результатов измерений.....	14
Резюме к главе 1	15
Контрольные вопросы к главе 1.....	15
Задания к главе 1	16
ГЛАВА 2. ИЗМЕРЕНИЕ И ЕГО АСПЕКТЫ	24
2.1 Измерение как метод получения информации об объектах и процессах	24
2.2 Измерение как метод познания действительности.....	24
2.3 Погрешности измерения.....	27
2.3.1 Виды погрешностей	28
2.3.2 Систематические погрешности и методы борьбы с ними.....	28
2.3.3 Случайные погрешности и методы борьбы с ними	29
2.4 Измерение и информация.....	30
2.5 Измерение и информационные технологии.....	32
Резюме к главе 2.....	33
Контрольные вопросы к главе 2.....	34
Задачи к главе 2.....	34
Задания к главе 2.....	35
ГЛАВА 3. ТЕСТЫ И ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ	38
3.1 Понятие теста	38
3.2 Области применения метода тестов	39
3.2.1 Тест как инструмент измерения знаний.....	39
3.2.2 Тестирование психологических свойств и способностей индивида	42
3.2.3 Тестирование физических способностей и кондиций индивида.....	43
3.3 Квалиметрическая выверка тестовых заданий на основе модели Раша	44
3.4 Экспертные оценки и область их применения.....	48
3.4.1 Методы обработки мнений экспертов.....	48
3.4.2 Требования, предъявляемые к эксперту и к группе экспертов	49
Резюме к главе 3.....	50

Контрольные вопросы к главе 3	50
Задачи к главе 3	50
Задания к главе 3	51
ГЛАВА 4. ИЗМЕРЕНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	53
4.1 Особенности измерений в социально-экономических системах	53
4.2 Измерение латентных переменных в социально-экономических системах.....	54
4.2.1 Латентные и индикаторные переменные	55
4.2.2 Вычисление латентных переменных.....	57
4.2.3 Достоинства теории латентных переменных	57
4.3 Квалиметрия	58
Резюме к главе 4.....	59
Контрольные вопросы к главе 4	59
Задачи к главе 4.....	60
Задания к главе 4.....	61
ГЛАВА 5. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	62
5.1 Виды средств измерений	62
5.2 Эталоны	62
5.3 Автоматизация процесса измерений	63
5.3.1 Автоматизированные измерительные системы и комплексы	63
5.3.2 Компьютерная реализация метода тестов и экспертных оценок.....	66
5.3.3 Информационные системы компьютерного видеонализа	69
5.4 Калибровка и поверка средств измерений.....	77
5.5 Надежность средств измерений.....	79
Резюме к главе 5.....	82
Контрольные вопросы к главе 5.....	82
Задачи к главе 5.....	83
Задания к главе 5.....	84
ГЛАВА 6. ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ.....	91
6.1 Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”	91
6.2 Ответственность за нарушение законодательства по метрологии..	92
6.3 Государственная метрологическая служба.....	93
6.4 Государственный метрологический контроль и надзор	93
6.5 Метрологическое обеспечение производства.....	95
6.6 Метрологическая служба предприятия	96
6.7 Сертификация средств измерений.....	100
Резюме к главе 6.....	101
Контрольные вопросы к главе 6.....	102
Задания к главе 6.....	102

ГЛАВА 7. ОСНОВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ	107
7.1 Сущность и содержание стандартизации	107
7.2 Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов ..	108
7.3 Правовые основы стандартизации и ее задачи.....	109
7.4 Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов	111
7.5 Информационное обеспечение работ по стандартизации	112
7.6 Ответственность за нарушение обязательных требований стандартов.....	114
Резюме к главе 7.....	114
Контрольные вопросы к главе 7.....	115
Задания к главе 7.....	115
ГЛАВА 8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ	123
8.1 Показатели качества продукции.....	124
8.2 Международные стандарты на системы управления качеством ...	125
8.3 Принципы управления качеством.....	126
8.4 Модели зрелости предприятий.....	130
8.5 Нормоконтроль.....	131
8.5.1 Цели и задачи нормоконтроля	131
8.5.2 Содержание нормоконтроля	132
8.5.3 Порядок проведения нормоконтроля.....	134
8.5.4 Права и обязанности нормоконтролера	135
8.5.5 Оформление замечаний и предложений нормоконтролера ...	136
Резюме к главе 8.....	137
Контрольные вопросы к главе 8.....	138
Задания к главе 8.....	138
ГЛАВА 9. ОСНОВЫ СЕРТИФИКАЦИИ	150
9.1 Сущность и содержание сертификации.....	150
9.2 Обязательная и добровольная сертификация	151
9.3 Формы участия в системах сертификации.....	151
9.4 Принципы, правила и порядок проведения сертификации продукции.....	152
9.5 Схемы сертификации.....	154
9.6 Орган по сертификации и испытательные лаборатории.....	156
9.7 Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.....	156
9.8 Знаки соответствия.....	157
9.9 Правовые основы сертификации	159
Резюме к главе 9.....	160
Контрольные вопросы к главе 9.....	160
Задания к главе 9.....	160

ГЛАВА 10. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	166
10.1 Качество программного обеспечения	167
10.2 Метрики программного обеспечения	171
10.2.1 Размерно-ориентированные метрики.....	172
10.2.2 Метрики сложности	174
10.2.3 Предварительная оценка на основе статистических методов в зависимости от этапов разработки программы	178
10.3 Тестирование программного обеспечения.....	179
10.4 Стандарты и методологии в жизненном цикле программного обеспечения информационных систем	182
10.5 Стандарты в области разработки программного обеспечения...	189
10.6 Сертификация в сфере информационных технологий.....	191
10.7 Информационный рынок в России	194
Резюме к главе 10	201
Контрольные вопросы к главе 10	201
Задачи к главе 10.....	202
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	203
ГЛОССАРИЙ	205
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	208
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	210