

Оглавление

Авторский коллектив.....	3
Список принятых сокращений.....	4
Предисловие.....	6
Введение	8
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕТРОЛОГИЯ	11
1.1. Метрология макрообъектов и процессов	11
1.1.1. Величина.....	11
1.1.2. Системы единиц величин.....	15
1.1.3. Точность результатов измерений	19
1.1.4. Систематические погрешности	27
1.1.5. Случайные погрешности.....	28
Вопросы для самопроверки.....	30
1.1.6. Случайные величины (СВ)	31
1.1.7. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайных величин.....	33
Вопросы для самопроверки.....	38
1.1.8. Характеристики случайных величин	38
Вопросы для самопроверки.....	50
1.1.9. Нормальный закон распределения.....	50
Вопросы для самопроверки.....	55
1.1.10. Равномерный закон распределения.....	55
Вопросы для самопроверки.....	57
1.1.11. Законы распределения случайных погрешностей, применяемые чаще всего.....	57
Вопросы для самопроверки.....	59
1.1.12. Суммирование составляющих погрешности измерений.....	59
Вопросы для самопроверки.....	61
1.1.13. Точечная и интервальная оценки истинного значения измеряемой величины	61
Вопросы для самопроверки.....	70
Глава 2. ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ	71
2.1. К понятию термина «измерение».....	71
2.2. Измерения и их классификация	73
Вопросы для самопроверки.....	81
2.2.1. Однократные измерения и обработка их результатов.....	81
Вопросы для самопроверки.....	85
2.2.2. Многократные измерения и обработка их результатов	86
2.2.3. Обработка результатов неравноточных (неравнорассеянных) измерений.....	100
Вопросы для самопроверки.....	102
2.2.4. Обработка результатов косвенных измерений.....	103
Вопросы для самопроверки.....	104

2.2.5. Обработка результатов совокупных и совместных измерений	104
2.2.6. Метод наименьших квадратов.....	105
Вопросы для самопроверки.....	107
2.2.7. Правила округления результатов наблюдений и вычислений и их погрешности	107
Вопросы для самопроверки.....	110
2.2.8. Статистическая обработка результатов измерений на компьютере	111
2.3. Средства измерений	116
2.3.1. Термины и определения.....	116
2.3.2. Классификация средств измерений по определяющим признакам	117
Вопросы для самопроверки.....	120
2.3.3. Обобщенная структурная схема средств измерений	120
Вопросы для самопроверки.....	125
2.3.4. Требования, предъявляемые к средствам измерений	126
2.3.5. Метрологические характеристики средств измерений	128
2.3.6. Способы нормирования метрологических характеристик	139
2.3.7. Формы представления нормированных метрологических характеристик	143
2.3.8. Классы точности средств измерений	145
Вопросы для самопроверки.....	149
2.4. Эталоны.....	149
2.4.1. Эталон — средство воспроизведения, хранения и передачи единицы физической величины.....	149
2.4.2. Совершенствование эталонной базы Российской Федерации.....	159
2.4.3. Государственные эталоны основных единиц величин	160
2.4.4. Передача размеров от эталонов к рабочим средствам измерений.....	175
2.5. Рабочие средства измерений	177
2.5.1. Измерение весовых величин.....	177
2.5.2. Измерения геометрических величин	188
2.5.3. Средства измерений механических величин	216
2.5.4. Средства измерений тепловых величин.....	224
Вопросы для самопроверки.....	232
2.6. Выбор средств измерений	232
2.7. Условия измерения и контроля	235
Вопросы для самопроверки.....	239
2.8. Испытания	239
2.8.1. Планирование испытаний.....	247
2.8.2. Испытательное оборудование.....	247
2.8.3. Нормативно-правовая основа аттестации испытательного оборудования.....	249
2.8.4. Аттестация испытательного оборудования.....	250
2.8.5. Порядок подготовки и проведения аттестации испытательного оборудования.....	254
2.9. Метрологическая экспертиза технической документации.....	260
2.9.1. Метрологическая экспертиза — составной элемент метрологического обеспечения производства.....	260
2.9.2. Задачи, решаемые при проведении метрологической экспертизы	263
2.9.3. Документация, подлежащая метрологической экспертизе.....	273
2.9.4. Организация, порядок проведения метрологической экспертизы и ответственность должностных лиц.....	274

2.9.5.	Особенности экспертизы отдельных видов технической документации.....	278
2.9.6.	Способы решения различных задач метрологической экспертизы конструкторской документации (чертежа детали)	284
2.9.7.	Пример проведения экспертизы конструкторской документации.....	288
2.9.8.	Пример проведения метрологической экспертизы технологической документации.....	294
2.9.9.	Оценка экономической эффективности метрологической экспертизы.....	297
2.10.	Метрологическое обеспечение изделий на всем их жизненном цикле.....	308
2.10.1.	Цели и задачи метрологического обеспечения изделий	308
2.10.2.	Научные, технические и организационные основы метрологического обеспечения изделий.....	318
2.11.	Система менеджмента измерений	321
2.11.1.	Термины и определения.....	324
2.11.2.	Общие требования.....	326
2.11.3.	Ответственность руководства.....	327
2.11.4.	Управление ресурсами	328
2.11.5.	Метрологическое подтверждение и реализация измерительных процессов.....	331
2.11.6.	Анализ и улучшение системы менеджмента измерений.....	338
Глава 3. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ.....		342
3.1.	История становления нанотехнологий	342
3.2.	Основные свойства наноструктур	343
3.3.	Основные принципы нанотехнологий	344
3.4.	Методы и средства измерений в нанотехнологиях.....	349
3.5.	Обеспечение единства измерений в нанотехнологиях.....	358
Глава 4. ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ КВАНТОВЫХ ПРОЦЕССОВ		362
4.1.	Этапы создания метрологии квантовых процессов	362
4.2.	Измерение квантовых (субмикроскопических) объектов, их специфика.....	364
4.3.	Средства измерений квантовых процессов	372
<i>Вопросы для самопроверки.....</i>		<i>382</i>
Глава 5. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ МЕТРОЛОГИЯ		383
5.1.	Цели и задачи законодательной метрологии.....	383
5.2.	Правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации	385
5.3.	Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений».....	392
5.4.	Федеральный закон «О техническом регулировании»	398
5.5.	Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»	412
5.6.	Государственная система обеспечения единства измерений.....	429
5.6.1.	Цели, задачи и состав государственной системы обеспечения единства измерений	429
5.6.2.	Научная подсистема (подсистема основных норм и правил по обеспечению единства измерений) государственной системы обеспечения единства измерений.....	434
5.6.3.	Правовая подсистема государственной системы обеспечения единства измерений	435