

26-3434

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Г. В. Шувалов, Г. В. Симонова

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ**

26-03434

Новосибирск
СГУГиТ
2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Г. В. Шувалов, Г. В. Симонова

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия для обучающихся
по направлению подготовки
27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2025

УДК 006

Ш952

Рецензенты: старший научный сотрудник Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ», кандидат технических наук *Тиссен В. М.*;
кандидат технических наук, доцент, СГУГиТ *Усанькова Е. А.*

Шувалов, Г. В.

Ш952 Методы и средства измерений и контроля : учебное пособие / Г. В. Шувалов, Г. В. Симонова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2025. – 36 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-907998-47-6

Учебное пособие подготовлено кандидатами технических наук, Г. В. Шуваловым, Г. В. Симоновой на кафедре специальных устройств, инноватики и метрологии СГУГиТ.

Рассматриваются теоретические положения и практические рекомендации для выбора средств и методов измерений при организации измерительного эксперимента по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля». Приводятся контрольные вопросы для проверки качества освоения материала обучающимися.

Учебное пособие по дисциплине «Методы и средства измерений и контроля» предназначено для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата). Рекомендовано к изданию кафедрой специальных устройств, инноватики и метрологии, Ученым советом Института оптики и технологий информационной безопасности СГУГиТ.

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 006

© СГУГиТ, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Качество измерений	5
1.1. Измерительное преобразование	5
1.2. Показатели качества измерений	6
1.3. Вопросы для самоподготовки	11
2. Выбор средств измерений	12
2.1. Принципы выбора средств измерений	12
2.2. Классы точности средств измерений	20
2.3. Вопросы для самоподготовки	26
3. Средства допускового контроля	27
3.1. Принципы классификации средств допускового контроля	27
3.2. Вопросы для самоподготовки	30
Заключение	31
Библиографический список	32
Приложение 1	34
Приложение 2	35

ВВЕДЕНИЕ

В учебном пособии рассмотрены основные правила и термины, используемые для описания качества процесса измерений, а также принципов и методов выбора средств его реализации. Приводятся и обосновываются правила соотношения, позволяющие количественно связать измеряемые параметры, принципы оценки их достоверности и применение технических устройств при выполнении измерений. Освоение предложенного материала позволит обучающимся понимать сущность физического процесса при проведении измерений, с целью выбора оптимальной методики измерений, номенклатуры измеряемых параметров и соответствующих средств измерений. В структуру пособия входят не только рассмотрение основных закономерностей связи параметров физических процессов и явлений, но и прикладные аспекты использования выявленных соотношений. Приводятся вопросы для самоподготовки о каждом разделе

Информация, изложенная в данном пособии, способствует формированию у обучающихся компетенций, позволяющих эффективно использовать для профессиональной деятельности теоретические положения и практические навыки описания методов и средств измерений в области организации метрологического обеспечения процесса измерений

1. КАЧЕСТВО ИЗМЕРЕНИЙ

1.1. Измерительное преобразование

Количественная характеристика какого-либо объекта или его свойств, выраженная в установленных единицах, не является объективной характеристикой объекта, а представляет собой некоторый договорной способ сравнения величин, принятых за единицу, физических величин, выбранных для характеристики объекта или процесса. Следует отметить, что не все свойства объекта поддаются количественной оценке, например, вкус или запах.

Таким образом, для реализации предложенного способа описания существующей объективной реальности необходим способ отождествления реальности с понятием количества единиц. Для однозначности полученной количественной оценки и сопоставимости результатов, их сравнения независимо от условий получения, необходимы единые общие методы преобразования конкретного свойства в его количественную оценку. Базовым понятием в проведении любых измерений является *измерительное преобразование*, посредством которого происходит отражение размера одной физической величины, через установленный (договорной) размер этой величины, принятый за единицу. Именно эти установленные значения исходных единиц отображаются принятой в данном государстве системой единиц. Процесс сравнения данной величины с другой, объективно функционально с ней связанной, позволяет осуществить измерительное преобразование, т. е. с учетом объективных связей свойств получить их количественное значение [1]. Измерительное преобразование позволяет получить некоторый количественные результат, описываемый соотношением, которое называется *основным уравнением измерения*:

$$\Sigma_i = \mu_i [\mu], \quad (1)$$

где Σ_i – полученный результат;