



Методы и средства измерений и эталоны

Лекция 2. Эталоны, стандартные образцы и рабочие средства измерений

направление 27.04.01 «Стандартизация и метрология»
Квалификация (степень) - МАГИСТР
Форма обучения: очная

г. Казань
2020-2021



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ЭТАЛОНЫ
ЛЕКЦИЯ 2. ЭТАЛОНЫ И СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ



Фазлыяхматов Марсель Галимзянович

К.т.н., ст. преподаватель каф. БМИиУИ
Инженерный институт КФУ

<https://kpfu.ru/Marsel.Fazlyjyahmatov>

mfazlyjy@kpfu.ru
+7 (927) 676-58-87



Нормативные документы

- **Положение** об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденное **Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734**
- **ГОСТ Р 8.885-2015** Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Основные положения
- **ГОСТ Р 8.809-2012** Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны первичные государственные. Создание, утверждение, содержание и применение



Нормативные документы

- **ГОСТ 8.381-2009** Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Способы выражения точности
- **ГОСТ 8.565-99** Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок установления и корректировки межповерочных интервалов эталонов
- **Р 50.2.078-2011** Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок подготовки к утверждению государственных первичных эталонов единиц величин



Эталон единицы физической величины

Эталон – это средство измерений (или комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений и утверждённое в качестве эталона в установленном порядке.

Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов – образцы, химический состав или физические свойства которых типичны для данной группы веществ (материалов), определены с необходимой точностью.



Эталон единицы физической величины

Эталоны единиц величин подразделяются по подчиненности и уровням точности на:

- **исходные и подчиненные;**
- **первичные, вторичные и разрядные рабочие эталоны единиц величин,** которые создаются при необходимости передачи единицы величины большому числу средств измерений в рамках одной поверочной схемы.



Эталон единицы физической величины

Исходный эталон – эталон, обладающий наивысшими метрологическими свойствами в рамках замыкающейся на него совокупности средств измерений и служащий для передачи им размера единицы.

Подчинённый эталон – эталон, получающий размер единицы от исходного эталона.



Государственный первичный эталон единицы физической величины

В качестве **исходных** на территории Российской Федерации применяются **государственные первичные эталоны единиц величин**.

Государственный первичный эталон единиц величин – предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единиц величин в Российской Федерации с наивысшей точностью.

Государственные первичные эталоны, воспроизводящие и хранящие единицы величин **в специфических условиях** называются **государственными первичными специальными эталонами единиц величин**.



Вторичные эталоны единицы физической величины

Подчиненными государственным первичным эталонам единиц величин являются эталоны единиц величин с более низкими показателями точности, которые, могут быть исходными эталонами единиц величин для средств измерений организаций и предприятий, возглавляя их локальные поверочные схемы.

Вторичные эталоны единиц величин получают единицы величин от государственных первичных эталонов единиц величин. К вторичным эталонам единиц величин относятся:

- эталоны-копии;
- эталоны сравнения;
- рабочие эталоны единиц величин.



Вторичные эталоны единицы физической величины

Эталон-копии единиц величин используются для уменьшения эксплуатационной нагрузки на государственные первичные эталоны единиц величин, в обоснованных случаях заменяя их.

Эталон сравнения единиц величин используются для сличения эталонов единиц величин, которые не могут быть непосредственно сличены друг с другом.

Рабочие эталоны единиц величин используются для передачи единиц величин менее точным эталонам единиц величин и средствам измерений.



Рабочие эталоны

Рабочие эталоны единиц величин в общем случае могут представлять собой цепочку из рабочих эталонов единицы величины разной точности.

Возглавляет эту цепочку **рабочий эталон единицы величины**, который получает единицу величины непосредственно от государственного первичного эталона единицы величины и передает ее эталонам единицы величины различных разрядов (1-го, 2-го, ... k-го разряда), отличающихся по точности (с увеличением значения k (разряда) точность эталонов единицы величины уменьшается).



Государственная поверочная схема

Поверочная схема – иерархическая структура, устанавливающая соподчинение эталонов, участвующих в передаче единицы или шкалы измерений от исходного эталона средствам измерений (с указанием методов и погрешностей при передаче), утверждаемая в установленном порядке в виде нормативного документа.

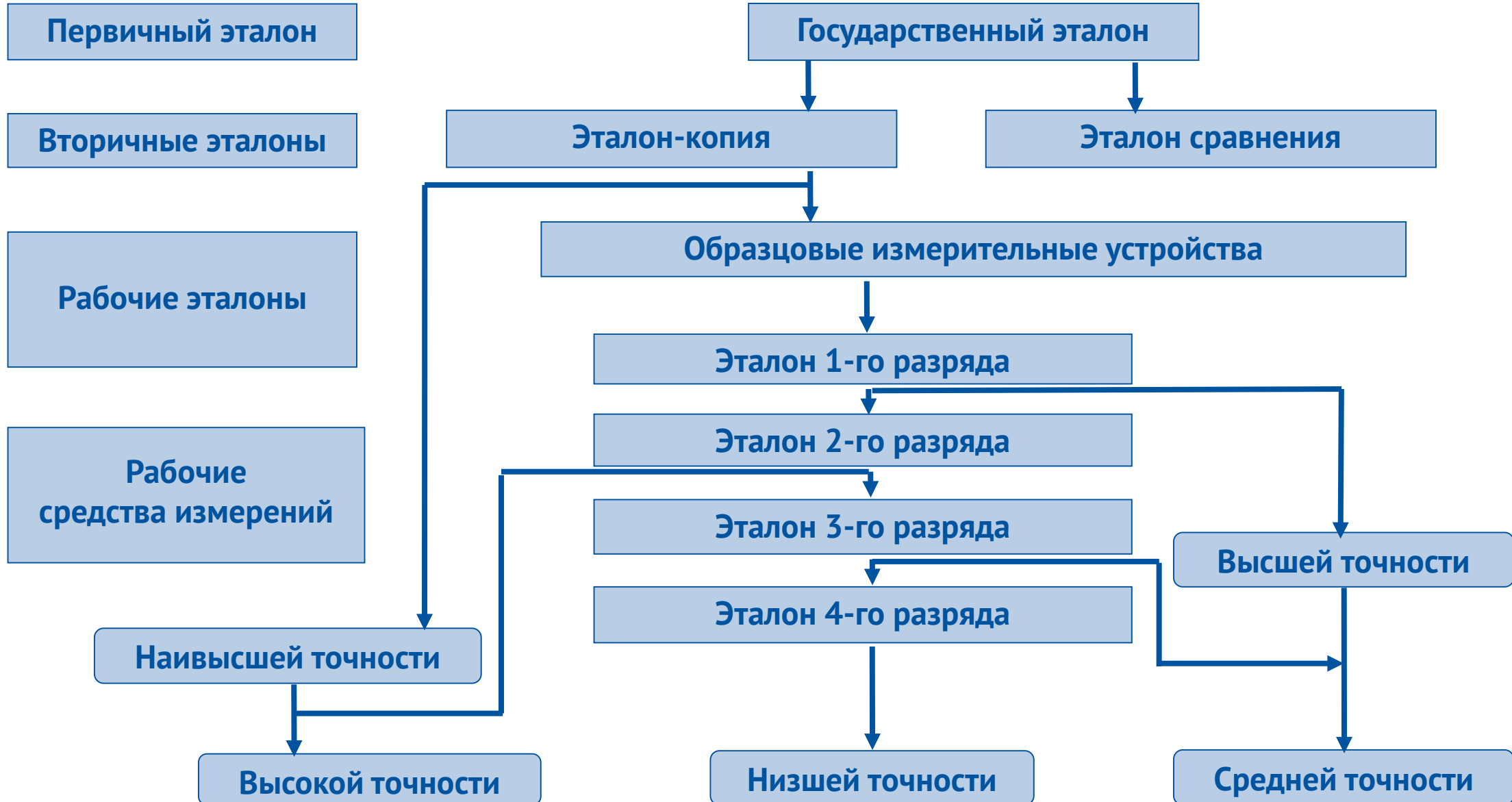
Государственная поверочная схема устанавливает порядок передачи единиц величин от государственных первичных эталонов единиц величин средствам измерений.

Локальная поверочная схема – поверочная схема, распространяющаяся на эталоны и средства измерений данной величины, применяемые в регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии и утверждаемая в качестве нормативного документа организацией, отвечающей за обеспечение единства измерений.



ЛЕКЦИЯ 2. ЭТАЛОНЫ И СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ

Схема передачи единицы физической величины





Установки высшей точности

Наряду с эталонами основу единства измерений обеспечивают **установки высшей точности**.

Установка высшей точности – аттестованный в установленном порядке комплекс средств измерений, предназначенный для локально децентрализованного воспроизведения в особых условиях единицы физической величины с наивысшей точностью, достигнутой в стране в данной области измерений, и передачи ее размера нижестоящим средствам измерений.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

**УСТАНОВКИ ВЫСШЕЙ ТОЧНОСТИ
ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЕДИНИЦ
ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН**

ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ, АТТЕСТАЦИИ, РЕГИСТРАЦИИ,
ХРАНЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

ГОСТ 8.525–85

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва



Информационные ресурсы в сети Интернет

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/12>

← → ↻ fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/12

ФГИС "АРШИН" ? Вой

Фонд Реестр

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ ЭТАЛОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Данные по разделу

1 - 20 из 160 | 20 на страницу Начало « 1 2 3 4 5 » Конец

Номер по реестру ↕	Наименование эталона ↕	Институт-хранитель ↕	Год утверждения (перутверждения) ↕	Год последней аттестации ↕	Статус ↕	Действия
гэт95-2020	Государственный первичный специальный эталон единицы давления для разности давлений	ФГУП "ВНИИМ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"	2020	2020	Действует	Просмотреть
гэт163-2020	ГПЭ единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов	ФГУП "ВНИИФТРИ"	2020	2017	Действует	Просмотреть
гэт141-2020	ГПСЭ единицы теплопроводности твердых тел в диапазоне температур от 2 до 300 К	ФГУП "ВНИИФТРИ"	2020	2020	Действует	Просмотреть
гэт79-2020	ГПСЭ единицы удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температур от 2 до 300 К	ФГУП "ВНИИФТРИ"	2020	2020	Действует	Просмотреть
гэт166-2020	ГПЭ единицы девиации частоты	ФГУП "ВНИИФТРИ"	2020	2020	Действует	Просмотреть
гэт8-2019	ГПЭ кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма- излучений	ФГУП "ВНИИМ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"	2019	2015	Действует	Просмотреть
гэт176-2019	ГПЭ единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии	ФГУП "УНИИМ"	2019	2019	Действует	Просмотреть
гэт60-2019	ГПЭ единицы удельной теплоемкости твердых тел	ФГУП "ВНИИМ ИМ. Л.И.МЕНДЕЛЕЕВА"	2019	2019	Действует	Просмотреть





Информационные ресурсы в сети Интернет

fif.vniiftri.ru <http://fif.vniiftri.ru/>



РОССТАНДАРТ

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ФОНДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП ВНИИФТРИ

ЭТАЛОНЫ РОССИИ

ПЕРВИЧНЫЕ ЭТАЛОНЫ

Форма для представления данных в ФИФОЕИ

- БД Реестр Государственных первичных эталонов России
- БД Калибровочные и измерительные возможности эталонов России
- БД Международные сличения эталонов России
- БД Мероприятия программы развития эталонной базы России
- БД Приказы, распоряжения Росстандарта по государственным первичным эталонам

ЭТАЛОНЫ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН

АТТЕСТАЦИЯ ЭТАЛОНОВ ЕДИНИЦ ВЕЛИЧИН

Вниманию Держателей эталонов !

- БД ЗАЯВКИ на утверждение эталонов единиц величин
- БД ЭТАЛОНЫ единиц величин, заявленные к утверждению
- БД ПРИКАЗЫ об утверждении эталонов
- БД Реестр утвержденных эталонов единиц величин

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

КООМЕТ - ЕВРО-АЗИАТСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Программа сличений эталонов стран-членов КООМЕТ-2019

- БД Проекты КООМЕТ
- БД Калибровочные и измерительные возможности стран-членов КООМЕТ (СМС)
- БД Международные сличения стран-членов КООМЕТ
- БД Стандартные образцы стран-членов КООМЕТ
- БД Классификационные коды СМС по МКМВ (перевод на русский язык)
- БД (проект) Калибровочные и измерительные услуги, метрологических лабораторий (центров) стран-партнеров (СМС)

МГС - МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ -

БД РЕЕСТР Государственных эталонов стран-членов МГС

Форма для представления данных в БД реестра эталонов МГС

Пример заполнения формы для БД реестра эталонов МГС

- БД Реестр МСО - стандартных образцов стран-членов МГС
- БД (в разработке) Калибровочные и измерительные возможности стран-членов МГС





Эталонная база Российской Федерации

Распределение количества эталонов
по областям измерений и государственным научным метрологическим институтам (ГНИИ)

Отметьте нужные данные и нажмите кнопку 'Поиск'

Количество эталонов	ГНИИ	Метрологическая область								
		Акустика, Ультразвук и Вибрация	Электричество и магнетизм	Длина и угол	Масса, сила, давление и вязкость	Фотометрия и радиометрия	Физико-химические измерения	Радиация и ионизирующие излучения	Термометрия	Время и Частота
		AUV	EM	L	M	PR	QM	RI	T	TF
160		9 <input type="checkbox"/>	43 <input type="checkbox"/>	13 <input type="checkbox"/>	26 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	14 <input type="checkbox"/>	17 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> ВНИИМ	3 <input type="checkbox"/>	14 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	19 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" (головная организация)	3 <input type="checkbox"/>	12 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	13 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> ВНИИР - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"				4 <input type="checkbox"/>		1 <input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/> УНИИМ - филиал ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева"		2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>		3 <input type="checkbox"/>		1 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> ВНИИФТРИ	6 <input type="checkbox"/>	22 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>		7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> ФГУП "ВНИИФТРИ" (головная организация)	5 <input type="checkbox"/>	15 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>		7 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> Дальневосточный филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"	1 <input type="checkbox"/>							2 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Западно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"		5 <input type="checkbox"/>						1 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Восточно-Сибирский филиал ФГУП "ВНИИФТРИ"		2 <input type="checkbox"/>						1 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> ВНИИОФИ		3 <input type="checkbox"/>		1 <input type="checkbox"/>	21 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		1 <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> ВНИИМС		4 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>						



Нормативные документы по стандартным образцам

- **ГОСТ 8.315-2019** Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения
- **ГОСТ Р 8.753-2011** Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения
- **ГОСТ ISO Guide 30-2019** Стандартные образцы. Некоторые термины и определения
- **Р 50.2.056-2007** Государственная система обеспечения единства измерений. Образцы материалов и веществ стандартные. Термины и определения



Нормативные документы по стандартным образцам

- **ГОСТ ISO Guide 31-2019** Стандартные образцы. Содержание сертификатов, этикеток и сопроводительной документации
- **ГОСТ Р 8.691-2010** Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы материалов (веществ). Содержание паспортов и этикеток
- **ГОСТ ISO Guide 33-2019** Стандартные образцы. Надлежащая практика применения стандартных образцов
- **ГОСТ ISO Guide 34-2014** Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов
- **ГОСТ Р 8.824-2013** Государственная система обеспечения единства измерений. Общие требования к компетентности изготовителей стандартных образцов



Нормативные документы по стандартным образцам

- **ГОСТ ISO Guide 35-2015** Стандартные образцы. Общие и статистические принципы сертификации (аттестации)
- **РМГ 93-2015** Государственная система обеспечения единства измерений. Оценивание метрологических характеристик стандартных образцов
- **ПМГ 16-2019** Положение о межгосударственном стандартном образце
- **ПМГ 26-2019** Реестр межгосударственных стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Основные положения



Рабочие средства измерений

Средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные (установленные) метрологические характеристики.

Рабочие средства измерений – меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, установки и системы, применяемые для практических измерений при научных исследованиях, в технике, торговле и других областях.