

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Институт экономики

Кафедра экономики и информационных технологий

Учебное пособие
по дисциплине «Метрология и сертификация»

Казань – 2017

УДК 330.101.54
ББК: У 65.012.2

Учебное пособие подготовлено к изданию доцентами кафедры О.В. Кирилловой, Э.Ф. Амировой, Г.П. Захаровой.

Рецензенты:

кандидат экономических наук,;

доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Казанский ГАУ» Г.С. Клычова.

Учебное пособие к практическим и семинарским занятиям по дисциплине «Метрология и сертификация» – Казань: КГАУ, 2017. – 64 с.

Данное учебное пособие предназначается для внутривузовского пользования как руководство студентам очного и заочного отделений Института экономики, обучающихся по направлению подготовки 27.03.02-Управление качеством

С учетом особенностей тематических планов и программ предлагаемое учебное пособие может использоваться при изучении курса «Метрология и сертификация» студентами других направлений.

Рекомендовано к изданию: Учебно-методическое пособие рассмотрено и одобрено на заседании кафедры экономики и информационных технологий 11 апреля 2017 года (Протокол №10) и методической комиссии Института экономики КГАУ 13 апреля 2017 года (Протокол №9).

УДК 330.101.54
ББК: У 65.012.2

© Казанский ГАУ, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	4
5. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ	
6.ГЛОССАРИЙ.....	
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Метрология и сертификация исследует: средства, методы и инструментарий метрологии и сертификации технологических процессов при производстве продукции с обеспечением ее качества.

Предметом метрологии и сертификации выступает изучение основ метрологии, включая понятия, связанные с объектами и средствами измерения, закономерности формирования результата измерения; правовые основы обеспечения единства измерений; структуры и функций метрологической службы организаций и учреждений; структуры системы сертификации ГОСТ, ее роли в повышении качества продукции на международном, региональном и национальном уровнях.

К ключевым проблемам метрологии и сертификации относятся: организация управления и контроль качества технологических процессов при производстве продукции и обеспечении ее качества.

Изучение дисциплины «Метрология и сертификация» способствует формированию системы знаний в области метрологии и сертификации, навыков самостоятельного освоения и применения на практике новых знаний по обеспечению заданного уровня качества; методов и приемов, используемых в метрологии и сертификации продукции.

Дисциплина «Метрология и сертификация» относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.12 обязательные дисциплины. Изучается во 2 семестре на 2 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Экономика предприятия (организации), Методы и средства измерений, испытаний и контроля, Экономики стандартизации, сертификации и управления качеством.

Дисциплина является общим теоретическим и методологическим основанием при изучении следующих дисциплин: Основы управления качеством, Сертификация систем качества, Аудит качества.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является изучение физических величин и шкал физических величин, методов и средств измерений, погрешностей измерений, обработки результатов измерений и выбора средств измерений, правовых основ метрологической деятельности в РФ, обеспечения единства измерений, оценки и подтверждения соответствия, системы и схем сертификации, качества продукции и качества жизни.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом по данной дисциплине основными видами учебных занятий являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

При изложении лекции рассматриваются основные теоретические сведения, которые составляют научную концепцию дисциплины. В целях наилучшего освоения материала лекций необходимо прочитать лекцию несколько раз, структурируя ее материал с помощью маркера, выделяя главное.

Работа студента во время лекции должна заключаться в том, что он походу должен уметь выделять ключевые моменты, основные положения, определения и т.п. Проведение лекции предполагает участие студентов в обсуждении проблемных вопросов, что способствует усвоению материала. Студент должен систематически прорабатывать лекционный материал с привлечением дополнительной учебно-методической и учебной литературы, тем самым расширяя и углубляя свои знания по дисциплине.

При подготовке к практическим занятиям студентов должен:

- прочитать лекцию соответствующую теме практического занятия либо найти соответствующую обязательную и дополнительную литературу по заявленной заранее теме практического занятия;
- выделить положения которые требуют уточнения либо зафиксировать вопросы, возникшее при изучении материала;
- после усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Это задание следует выполнять письменно.

Составной частью учебной работы является самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа предполагает освоение теоретической материала дисциплины с привлечением лекций и литературы основной и дополнительной, подготовку к практическим занятиям. Контроль за выполнением самостоятельной работы осуществляется во время практических занятий.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения

Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Консультант плюс (информационно-правовое обеспечение)	Microsoft Windows XP в составе: - Word - Excel - PowerPoint
Практические занятия			
Самостоятельная работа			

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час
1	Раздел 1. Метрология	
<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1. Физические величины.	2
1.2	Тема лекции 2. Шкалы физических величин.	2
1.3	Тема лекции 3. Методы измерений.	2
1.4	Тема лекции 4. Средства измерений	2
1.5	Тема лекции 5. Погрешности измерений.	2
1.6	Тема лекции 6. Обработка результатов измерений	2
1.7	Тема лекции 7. Выбор средств измерений	2
1.8	Тема лекции 8. Правовые основы метрологической деятельности в РФ	2
1.9	Тема лекции 9. Правовые основы метрологической деятельности в РФ	2
1.10	Тема лекции 10. Обеспечение единства измерений	2
1.11	Тема лекции 11. Обеспечение единства измерений	2
<i>Практические занятия</i>		
1.12	Физические величины и шкалы физических величин	4
1.13	Методы и средства измерений	4
1.14	Погрешности измерений	2
1.15	Обработка результатов измерений и выбор средств измерений	4
1.16	Правовые основы метрологической деятельности в РФ	4
1.17	Обеспечение единства измерений	4
2	Раздел 2. Сертификация	
<i>Лекционный курс</i>		

2.1	Тема лекции 1. Оценка соответствия	2
2.2	Тема лекции 2. Подтверждение соответствия	2
2.3	Тема лекции 3. Системы сертификации	2
2.4	Тема лекции 4. Системы сертификации	2
2.5	Тема лекции 5. Схемы сертификации	2
2.6	Тема лекции 6. Качество продукции	2
2.7	Тема лекции 7. Качество жизни	2
<i>Практические занятия работы</i>		
2.8	Оценка и подтверждение соответствия	4
2.9	Системы и схемы сертификации	6
2.10	Качество продукции и качество жизни	4

Тема 1. Физические величины и шкалы физических величин.

Измерения - совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить с ней измеряемую величину и получить значение этой величины, т.е. результат.

Средства измерения (СИ) - техническое устройство, предназначенное для измерения.

$Q = X * (Q)$ (1) - основное уравнение метрологии, где

Q - значение физической величины;

X - числовое значение физической величины в принятых единицах;

(Q) - единица физической величины.

Приложив линейку к детали, сравнивают её с единицей, хранимой линейкой, и производя отсчет, получают значение величины (длина, высота и т. д.).

Погрешность измерения - это разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой величины.

$\Delta = X_{из} - X_0$ (2), где

$X_{из}$ - значение, полученное при измерении;

X_0 - действительное значение измеряемой величины.

Единство измерений - состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах, величины и погрешности измерений не выходят за установленные границы с заданной вероятностью.

Физическая величина - одно из свойств физического объекта, которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением (длина, вес, прочность и т.д.).

Физические величины делятся на основные и производные.

Основным величинам соответствуют основные единицы измерения, производным - производные единицы измерения.

Совокупность основных и производных единиц называют системой единиц физических величин.

Общие правила конструирования систем единиц сформулировал в 1832 г. Гаусс.

Основными единицами системы являлись:

- единица длины - миллиметр; - единица массы - миллиграмм;
- единица времени - секунда.

Эту систему называли абсолютной.

Затем в начале XX века была предложена система МКСА (в русской транскрипции). **Основными единицами были:**

- метр; - килограмм; - секунда; - ампер.

Производные:

- единица силы - ньютон; - единица энергии - джоуль; - единица мощности - ватт.

В нашей стране с 1 января 1963г. действует Международная система единиц - СИ, принятая в 1960г. 11-ой Генеральной конференцией по мерам и весам.

Система единиц СИ названа международной.

ГОСТ 8.417 - 81 "Единицы измерения" устанавливает 7 основных физических единиц:

- единица длины - метр (м);
- единица массы - килограмм (кг);
- единица времени - секунда (с);
- единица силы электрического тока - ампер (А);
- единица термодинамической температуры - кельвин (К). (С), допускается шкала Цельсия - градус;
- единица количества вещества - моль (моль);
- единица силы света - кандела (ад).

Основные величины не зависимые друг от друга, производные получают с помощью формул (скорость - $V=L/C$, силу тока – $J=U/R$ и т.д.).

Шкалы физических величин.

Шкала измерений - это упорядоченная последовательность значений физической величины, которая служит основой для её измерения, или совокупность ряда отметок (штрихов) и проставленных у некоторых из них чисел отсчета, соответствующим значениям или отклонениям измеряемой величины (Рисунок 1).

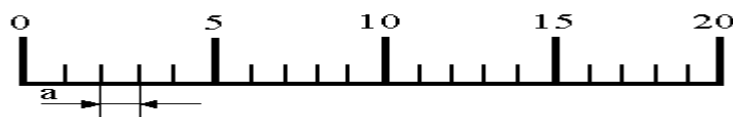


Рисунок 1- Шкала измерительных приборов.

Интервал деления - расстояние между серединами двух соседних пометок (штрихов шкалы) - "а".

Интервалы делений шкал измерительных приборов выбираются в пределах 0,9 - 2,5мм. При таких интервалах обеспечивается наилучший результат

глазомерной оценки долей деления при расположении стрелки (указателя прибора между штрихами шкалы).

Цена деления - значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы - "с". Цена деления, как правило, не должна быть меньше погрешности показаний прибора. В современных приборах применяются цены делений от 0,0001 до 0,1 мм.

Ширина штрихов шкалы выбирается в пределах 0,1 - 0,2мм. Разность ширины штрихов в пределах одной шкалы не должна быть более 0,05мм.

Длина коротких штрихов принимается равной 2-2,5 интервала деления, а длина длинных - 3 - 3,5 интервала.

Ширина конца стрелки не должна быть больше ширины штрихов. Конец стрелки должен перекрывать 0,3 - 0,8 длины коротких штрихов шкалы.

В метрологической практике известны несколько разновидностей шкал:

Шкала наименований - это своего рода качественная шкала, а не количественная, она не содержит нуля и единиц измерения. (Атлас цветов).

Шкала порядка - характеризует значение измеряемой величины в балах (шкала землетрясений, сила ветра и т. д.).

Шкала интервалов – (разностей) имеет условное нулевое значение, а интервалы устанавливаются по согласованию (шкала времени, шкала длины).

Шкала отношений - имеет естественное нулевое значение, а единица измерений устанавливается по согласованию. Шкала массы (веса), начинаясь от нуля, может быть градуирована по-разному. (Бытовые аналитические весы).

Точность отсчета - точность, достигнутая при отсчете показаний прибора по шкале. Зависит от качества штрихов шкалы, толщины стрелки (указателя), расстояния между шкалой и, стрелкой, освещения шкалы и квалификации контролера.

Предел измерения по шкале - значение измеряемой величины, соответствующее наибольшему, участку шкалы.

Предел измерения прибора в целом - наибольшая и наименьшая величины, которые могут быть определены с помощью данного прибора (микрометр с пределом измерения 50 - 75мм имеет предел измерения 25мм. Для индикаторов, миниметров и других приборов, предназначенных для относительных измерений на стойках со столиком, пределы измерения высот определяются высотой стойки, а диаметров - вылетом кронштейна, в котором крепится прибор.

Контрольные вопросы

1. Что такое физические величины?
2. Виды физических величин?
3. Что означает погрешность измерения?
4. Что означает шкала измерений?
5. Виды применяемых шкал?
6. Что такое точность отсчета?
7. Как определяется предел измерения?

Тема 2. Методы и средства измерений

Методы измерений.

Метод измерения - прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с её единицей в соответствии с реальным принципом измерения.

Объект измерения - реальный физический объект, свойства которого характеризуются одной или несколькими измеряемыми величинами.

Алгоритм измерения - точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение физической величины.

Алгоритм измерения - точное предписание о порядке выполнения операций, обеспечивающих измерение Физической величины. Измерения могут быть классифицированы:

- по характеристике точности - равноточные - ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности СИ и в одних и тех же условиях и неравноточные - ряд измерений какой-либо величины, выполненных несколькими различными по точности СИ и в нескольких разных условиях;

- по числу измерений в ряду измерений - однократные и многократные;

- по отношению к изменению измеряемой величины - статические – измеряемая величина практически постоянна и динамические - физическая величина в процессе измерения претерпевает изменения;

- по количеству измерительной информации - однократные - число измерений равно числу измеряемых величин и многократные - число измерений, больше числа измеряемых величин. Обычно число измерений в данном случае больше трех;

- по выражению результатов измерений - абсолютные – измерение, основанное на прямых измерениях величин и использовании значений физических констант. (Так, в формуле Эйнштейна $E = mc^2$, где (m) масса - основная физическая величина, которая может быть измерена прямым путем - взвешиванием, а скорость света (c) - физическая константа). Относительные измерения - измерение отношения величины к одноименной; величине, выполняющей роль единицы;

- по общим приемам получения результатов измерений - прямые - значение искомой величины или отклонение её отсчитывается непосредственно по прибору (измерение массы на весах, длины детали) и косвенные - значение искомой величины или отклонение её находят по результатам измерения другой величины, связанной с искомой определенной зависимостью (контроль угла синусной линейкой);

- по совокупности приемов использования средств измерения - метод непосредственной оценки - о значении измеряемой величины судят по показаниям одного (прямые измерения) или нескольких средств измерения (косвенные измерения) и методы сравнения; дифференциальный, нулевой, совпадений, замещения.

Средства измерений

Средства измерения можно классифицировать по конструктивному исполнению, метрологическому и по характеру применения.

По конструктивному исполнению средства измерения подразделяются на меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, измерительные установки, измерительные системы.

1 Меры физической величины - СИ, предназначенные для воспроизведения и хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров.

Меры однозначные – гиря 1 кг., калибр, стандартные образцы, образцы марки стали, образец твердости и т. д.

многозначные - масштабная линейка,
наборы мер - набор гирь, набор калибров, набор концевых мер,
магазин электрических сопротивлений и т.д.

2 Измерительные преобразователи - это средство измерения, которое для преобразования сигнала измерительной информации в форму, удобную для обработки, хранения или дальнейших преобразований. Функция преобразования может быть выражена формулой, графиком, таблицей (датчик, метрологический зонд).

3 Измерительные приборы - это-средство измерения, которое позволяет получить измерительную информацию в форме удобной для восприятия пользователем.

Различают, приборы прямого действия и приборы сравнения.

- Приборы прямого действия - отображают измеряемую величину на показывающих устройствах, имеющих соответствующую градуировку в единицах этой величины (амперметр, вольтметр, термометр).

- Приборы сравнения - предназначены для сравнения измеряемой величины с величинами, значения которых известны. Они широко используются в научных целях, а также на практике (яркость источников излучения, давление сжатого воздуха, образцы шероховатости поверхности).

Измерительные установки и системы - это совокупность средств измерений, объединенных по функциональному признаку со вспомогательными устройствами, для измерения одной или нескольких физических величин.

Контрольные вопросы

1. Что можно отнести к средствам измерений?
2. Как подразделяются средства измерений?
3. Что такое измерительные преобразования?
4. Что относится к измерительным приборам?
5. Чем отличаются приборы прямого действия и приборы сравнения?
6. Что такое измерительные установки и системы?
7. Как делятся средства измерения по метрологическому назначению?
8. Что относится к универсальным средствам измерения?

Тема 3. Погрешности измерений

Погрешности измерения - отклонение результатов измерения от истинного значения величины.

Погрешность измерения является суммарной погрешностью, в которую входят:

- погрешность средств измерения;
- погрешность настройки прибора;
- погрешность установки детали на позицию измерения;
- погрешности, обусловленные внешним воздействием температуры, вибрации и т.д.
- погрешности, связанные с измерительными усилиями;
- субъективные погрешности оператора.

По форме количественного выражения погрешности делятся на:

Абсолютная - разность между значением величины, полученным при измерении, и её действительным значением в единицах измеряемой величины:

$$\Delta = X - X_0 \quad (1), \text{ где } X - \text{измеряемая величина,}$$

X_0 - действительное значение величины.

Относительная - отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины - выражается в долях или в процентах

$$\varepsilon = \frac{\Delta}{X_0} \quad (2), \text{ где } \varepsilon - \text{относительная погрешность,}$$

Δ - абсолютная погрешность, X_0 - измеряемый размер.

По характеру проявления:

Систематическая - составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или изменяющаяся по определённому закону при повторных измерениях одной и той же величины. Например, погрешности нанесения делений на точных шкалах, погрешности шага микрометрического винта микрометра. Эти погрешности могут быть внесены в аттестат инструмента в виде поправок и учтены при выполнении измерений.

Постоянные погрешности обнаруживаются путем сравнения результатов измерения с другим более точным методом измерения.

Случайная - составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом по значению и знаку при повторных измерениях одной и той же физической величины в одних и тех же условиях. Случайная погрешность уменьшается при увеличении количества измерений.

Грубые погрешности (промахи) - случайные по закономерности появления, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях измерения и приводящие к явным искажениям измерений. (Неправильный отсчет по шкале приборов, ошибка в составлении блока мер, неправильная установка изделия). В случае однократного измерения обнаружить промах нельзя. При

многократном измерении грубые погрешности выявляются и исключаются в процессе обработки результатов наблюдений.

Контрольные вопросы

1. Что такое погрешность измерений?
2. Чем отличается погрешность измерений и суммарная погрешность?
3. Что входит в суммарную погрешность?
4. Какие бывают виды погрешностей?
5. Какая погрешность является грубой?
6. От каких погрешностей зависит правильность измерений?
7. Какому закону подчиняется распределение случайных погрешностей?
8. Чему равна предельная погрешность?
9. Какие погрешности измерения являются наибольшими допускаемыми?

Тема 4. Обработка результатов измерений и выбор средств измерений

Информация о возможной инструментальной погрешности измерения содержится в указаниях класса точности СИ. В ГОСТе есть примечание: «Класс точности СИ, характеризующих свойства в отношении точности, но не является непосредственным показателем точности измерения, выполняемого с помощью этого средства».

Обозначения класса точности наносят на циферблат, щитки и корпуса СИ в виде букв латинского алфавита: М, С, L или римских цифр (I, II, III и т. д.)

Правильный выбор средств измерения имеет важное значение для обеспечения требуемой точности измерения. На предприятии в выборе средств измерения принимают участие конструкторская, технологическая и метрологическая службы:

- конструкторская служба назначает допускаемые отклонения на размер детали;
- технологическая служба выбирает конкретные измерительные средства;
- метрологическая служба оценивает правильность выбранных СИ.

При выборе средств измерения необходимо помнить:

- диапазон измерения ИС должен превышать допуск на изготовление детали;
- погрешности СИ (паспортные данные) должна быть меньше на 20 - 50% допустимой погрешности $\delta_{изм}$.

- температурный режим условий эксплуатации, класс концевых мер для настройки прибора, положение прибора при измерении должны соответствовать паспортным данным.

Контрольные вопросы

1. Как обозначается класс точности?

2. Какие службы на предприятии принимают участие в выборе средств измерения?
3. Что надо знать при выборе средств измерений?
4. Какие бывают средства измерений?
5. Какие функции осуществляет конструкторская служба?
6. Какие функции осуществляет технологическая служба?
7. Какие функции осуществляет метрологическая служба?
8. Что такое эталон?

Тема 5. Правовые основы метрологической деятельности в РФ

Нормативной основой обеспечения единства измерения является законодательная метрология: Закон РФ «Об обеспечении единства измерений», Федеральный закон РФ «О техническом регулировании», национальные стандарты, правила, рекомендации и другие нормативные документы. Метрологическое обеспечение базируется на четырех основах: научной, организационной, технической и нормативной.

Научной основой является метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Организационной основой является Государственная метрологическая служба России /ГМС/, метрологические службы Федеральных органов управления /министерства, ведомства, комитеты/ и метрологические службы юридических лиц (предприятий, организаций).

ГМС подчиняется по вертикали Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии.

Федеральным органом государственной власти, осуществляющим государственное управление деятельностью по обеспечению единства измерения в РФ, является Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (ранее Госстандарт). Ему непосредственно подчиняются: Государственная метрологическая служба России (ГМС).

В состав ГМС входят: государственные научные метрологические центры /ГНМЦ/ их семь - представлены такими институтами, как Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС, Москва), научно-производственное объединение "ВНИИ" метрологии имени Д.И. Менделеева» (ЕНИИМ, Санкт-Петербург), научно-производственное объединение "ВНИИ" физико-технических и радиотехнических измерений "(ВНИИФТРИ, Московская область), Сибирский государственный научно-исследовательский институт метрологии (СНИИМ, Новосибирск), Уральский научно-исследовательский институт метрологии (УНИИМ, Екатеринбург), Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии (ВНИИР, Казань), Восточно-Сибирский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений (ВС ВНИИФТРИ, ИРКУТСК); ГНМЦ являются хранителями государственных эталонов, проводят исследования в области теории измерений, применения принципов и методов вы-

сокоточных измерений, разработки научно-методических основ совершенствования Российской системы измерений, разрабатывают нормативные документы по обеспечению единства измерений.

В состав ГМС также входят органы Государственной метрологической службы на территориях республик в составе РФ автономных областей, автономных округов, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга.

Метрологические службы федеральных органов управления создаются в министерствах/Минздрав, МИНатом, Минприроды и др./ и осуществляют свою деятельность в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений».

Контрольные вопросы

1. Какие законы являются нормативной основой метрологии?
2. Какая служба является организационной основой метрологии?
3. Что входит в состав ГМС?
4. Какие функции выполняет Федеральное агентство по техническому регулированию метрологии?
5. Основное содержание закона РФ «Об обеспечении единства измерений»?
6. Основное содержание закона РФ «О техническом регулировании»?
7. Как осуществляется регулирование метрологической деятельности в регионах РФ?

Тема 6. Обеспечение единства измерений

Метрологические службы юридических лиц относятся к числу основных звеньев метрологической службы федеральных органов управления.

На крупных промышленных предприятиях приказом руководства формируется самостоятельное структурное подразделение /отдел, бюро/, возглавляемое главным метрологом предприятия, подчиняющимся главному инженеру /техническому директору/.

Основные задачи:

- 1 - обеспечения единства измерений, повышение уровня испытаний и контроля на предприятии;
- 2 - определение необходимой номенклатуры средств и методик выполнения измерений, поддержание заданных режимов технологических процессов объективный контроль качества продукции, соблюдения безопасности труда;
- 3 - разработка, согласование и внедрение стандартов по вопросам метрологического обеспечения;
- 4 - организация и участие в проведении метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации, разрабатываемой на предприятии;
- 5 - поддержание в надлежащем состоянии эталонов СИ и организация своевременной поверки рабочих СИ, организация и проведение ремонта СИ;

6 - организация обучения по повышению квалификации работников предприятий, связанных с выполнением измерений.

Метрологический контроль - сравнение фактических /текущих/ значений метрологических характеристик контролируемого объекта с их заданными значениями.

Метрологический надзор - наблюдение за исполнением субъектов обязательных метрологических требований /предписаний/.

Осуществляют государственный метрологический контроль и надзор: Государственная метрологическая служба РФ, метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц, международные метрологические организации. - Непосредственно Государственный контроль осуществляют должностные лица Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - главные государственные инспекторы и государственные инспекторы по обеспечению единства измерения РФ, республик в составе РФ, автономных областей, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга /государственный контроль надзор осуществляют более 700 государственных инспекторов по надзору за национальными стандартами и обеспечением единства измерения.

Государственный метрологический контроль включает:

1 - Утверждение типа средств измерений - утвержденный; тип СИ подлежит внесению в Государственный реестр, который ведёт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. На СИ утвержденного типа и эксплуатационные документы наносится знак утверждения типа установленной формы /рис 1/.

2 - Поверку средств измерения, в том числе эталонов. Проверка осуществляется органами Государственного контроля. Согласно Закону РФ «О единствах измерений» допускается продажа и выдача на прокат только поверенных СИ. Поверке подлежит каждый экземпляр СИ.

Порядок представления СИ на поверку устанавливается Федеральным: агентством по техническому регулированию и метрологии. Поверка осуществляется согласно правилам ПР. 50.2 006 - 94- ГСИ. Порядок проведения проверок средств измерения.

Право проверки СИ предоставляется аккредитованным метрологическим службам юридических лиц. Порядок аккредитации метрологических служб определяется Правительством РФ. Проверочная деятельность контролируется органами ГМС по месту расположения юридических лиц, физическим лицом, аттестованным в качестве поверителя.

Положительные результаты поверки СИ подтверждаются знаком поверительного клейма или сертификатом о поверке. СИ могут подвергаться первичной, периодической, внеочередной, инспекционной, а также экспертной поверке.



Рисунок 1 - Знак утверждения типа СИ.

Калибровка средств измерения

СИ, не подвергающиеся поверке (т. е. для которых государственный метрологический контроль и надзор не являются обязательными), для обеспечения их метрологической исправности подвергаются калибровке при выпуске из производства или ремонта, при импорте, при эксплуатации, прокате или продаже.

Калибровка – совокупность метрологических операций выполняемых с целью определения и подтверждения действительных характеристик СИ, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Принципиальное отличие калибровки от поверки: при калибровке определяются и подтверждаются действительные характеристики средств измерений; при поверке определяется и подтверждается соответствие средства измерения установленным требованиям.

Поверку проводят должностные лица Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - государственные инспекторы по обеспечению единства измерений. Поверки могут быть самостоятельные - только органами ГМС и с участием Санэпиднадзора, Госторгинспекции и др.

Контрольные вопросы

1. Какая служба обеспечивает единство измерений?
2. Что такое калибровка средств измерений?
3. Чем отличается калибровка от поверки?
4. Кто проводит поверку?
5. Как утверждаются положительные результаты поверки?
6. Что такое метрологический контроль?
7. Кто осуществляет поверку средств измерений?
8. Все ли средства измерений необходимо поверять?

Тема 7. Оценка и подтверждение соответствия

Подтверждение соответствия – согласно закону РФ «О техническом регулировании», это документальное удостоверение соответствия продукции или иных объектов, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполненных работ или услуг требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.

Подтверждение соответствия осуществляется с целью:

- удостоверения соответствия продукции, работ или услуг техническим регламентам, стандартам, условиям договора;
- содействия приобретателям в компетентном выборе продукции, работ, услуг;
- повышения конкурентоспособности продукции, работ, услуг на российском и международном рынках;
- создание условий для свободного перемещения товаров по территории РФ, а также для осуществления международного, экономического, научно технического сотрудничества и международной торговли.

Кроме документального удостоверения, продукция, соответствующая национальному стандарту, маркируется законом соответствия, а продукция, соответствующая техническому регламенту - знаком обращения на рынке, (рисунок 2)

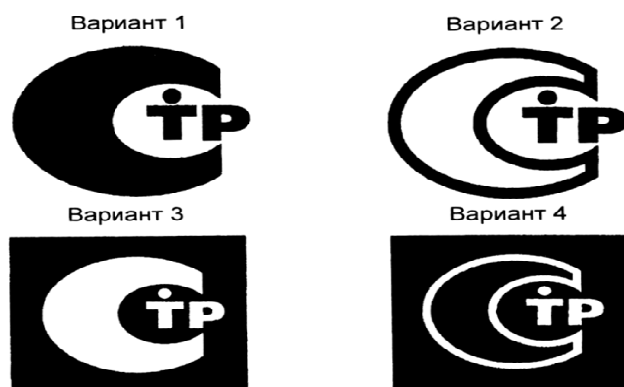


Рисунок 2- Изображение знака соответствия на рынке.

Подтверждение соответствия осуществляется на основе следующих принципов:

- доступность информации о порядке осуществления подтверждения соответствия заинтересованными лицами;
- недопустимости применения обязательного подтверждения соответствия к объектам, в отношении которых не установлены требования технических регламентов; (этот принцип закрепляет свободу действий производителя, который может в тех случаях, когда на производимую им продукцию распространяется действие национального стандарта, не подтверждать соответствие.)
- установление перечня форм и схем обязательного подтверждения соответствия в отношении определенных видов продукции в соответствующем регламенте;
- уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя;
- недопустимости принуждения к осуществлению добровольного соответствия и добровольной сертификации;

- защиты имущественных интересов заявителей, соблюдение коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия;

- недопустимость подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификацией.

Подтверждение соответствия, как обязательное, так и добровольное, должно осуществляться по правилам, относящимся ко всем объектам подтверждения соответствия, независимо от того, где они изготовлены или осуществлены, кем и на основе каких документов.

Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» подтверждение соответствия на территории РФ может носить добровольный или обязательный характер.

Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации.

Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах:

- принятия декларации о соответствии (далее - декларирования соответствия);
- обязательной сертификации.

Контрольные вопросы

1. Что такое подтверждение соответствия?
2. Какие виды может иметь подтверждение соответствия?
3. Какие формы имеет обязательное подтверждение соответствия?
4. На основе каких принципов осуществляется подтверждение соответствия?
5. С какой целью осуществляется подтверждение соответствия?
6. Что означает декларирование соответствия?
7. Что такое знак соответствия?

Тема 8. Системы и схемы сертификации

В Российской Федерации сформулирована Система сертификации средств измерения. Она включает: центральный орган - управление метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, координационный совет, научно - методический центр, органы сертификации, испытательные лаборатории средств измерения.

Основная цель Системы - обеспечение единства измерения. Основная задача - проверка и подтверждение соответствия средств измерения установленным документально метрологическим нормам и требованиям.

Система носит *добровольный характер*.

Сертификацию осуществляют аккредитованные органы по сертификации средств измерений.

Аккредитацию органов по сертификации средств измерений осуществляет центральный орган Системы - Управление метрологии Федерального агентства

по техническому регулированию и метрологии. Сертификат соответствия выдает также Управление метрологии или иной орган по сертификации средств измерений на основе лицензии.

Работа Системы сертификации средств измерений осуществляется на основе соответствующих рекомендаций (МИ 2277 - 93, ПР50.2.010-94, ММ2278 - 93, МИ 2279 – 93).

Сертификация продукции осуществляется органами по сертификации, которые принимают решения о выдаче сертификата и лицензии на применение знака соответствия. Решение принимается на основе контрольных действий, каковыми являются испытания в аккредитованных испытательных лабораториях, рассмотрение декларации о соответствии, анализ состояния производства, сертификация производства, сертификация системы качества.

Программы и методики испытаний устанавливаются на основе тех нормативных документов, на соответствие которым проводится сертификация.

Контрольные вопросы

1. Что включает в себя система сертификации средств измерений?
2. С какой целью принята система сертификации средств измерений?
3. На основе каких рекомендаций осуществляется работа системы?
4. По какой схеме осуществляется сертификация?
5. Какие документы и действия лежат в основе сертификации?
6. Существуют ли программы и методики испытаний?
7. Какой орган осуществляет аккредитацию органов по сертификации средств измерений?

Тема 9. Качество продукции и качество жизни

Качество – совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

Качество продукции создается на производстве, которое основывается на ряде процессов. Поэтому появляется необходимость оценки качества процессов.

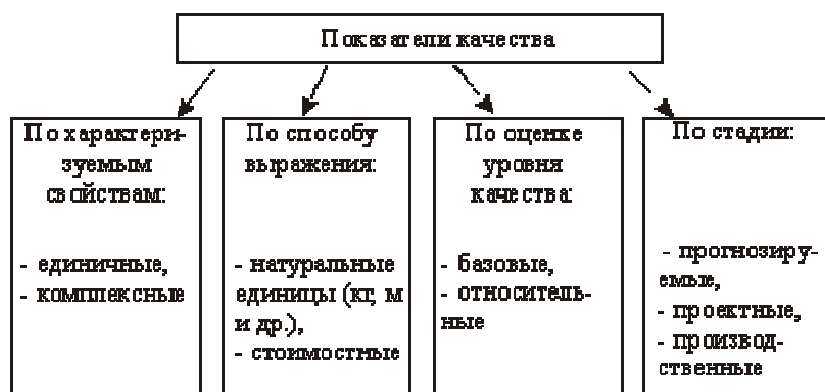
Повышение качества процессов приводит к обеспечению роста качества предприятия.

Производственная деятельность предприятия, его процессы и выпускаемая продукция оказывают значительное влияние на окружающую среду, то есть на качество среды обитания.

Качество продукции оказывают непосредственное влияние на качество жизни.

Качество жизни – это совокупность параметров, отражающих измерение течения жизнедеятельности с оценкой физического состояния, психологического благополучия, социальных отношений и функциональных способностей. Такое многообразие затрагиваемых сфер позволяет говорить об

оптимальном их сочетании и определении качества жизни как оптимального сочетания параметров здоровья, досуга, занятости, образования, профессионального и социального роста, защищенности прав и свобод, безопасности, чистоты окружающей среды.



Планирование качества сводится к планированию качественных характеристик, планированию надежности изделий на стадии их разработки. Кроме того, надо заниматься подготовкой контроля и применения контрольных средств. При этом должны разрабатываться методы управления качеством как в собственном производстве, так и у поставщиков-смежников. Необходимо нести аналитическую работу – обработку и анализ данных по качеству и затратам на его обеспечение.

В систему контроля качества на крупных предприятиях входят подразделения испытаний на надежность, контроля материалов, стендовой обработки и проверки макетов, опытных образцов продукции.

Для управления качеством продукции и его повышением необходимо оценить уровень качества. Область деятельности, связанная с количественной оценкой качества продукции, называется квалиметрией. Оценка уровня и качества продукции является основой для выработки необходимых управляющих воздействий в системе управления качеством продукции.

Целью оценки обуславливается: какие показатели качества следует выбирать для рассмотрения, какими методами и с какой точностью определять их значения, какие средства для этого потребуются, как обработать и в какой форме представить результаты оценки.

Свойства продукции могут быть охарактеризованы количественно и качественно. Качественные характеристики – это, например, соответствие изделия современному направлению моды, дизайну, цвету и т.д.

Контрольные вопросы

1. Что такое качество?
2. Как качество продукции связано с качеством жизни?
3. Как определяется качество продукции?
4. Что такое уровень качества?

5. Что относится к показателям качества?
6. Что такое качество жизни?

4. ПЛАН ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическое занятие проводится с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой. Оно должно обеспечивать живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам. Семинарское занятие может содержать элементы практического занятия (решение задач практических ситуаций и т. п.).

При подготовке к практическим занятиям обучаемые, в ходе самостоятельной подготовки, должны усвоить лекционный материал, а также изучить рекомендуемую литературу. Основное внимание при подготовке к практическим занятиям должно уделяться уяснению сущности и запоминанию основных определений, классификаций, принципов, законов и закономерностей, встречающихся при изложении материала.

В планах к практическим занятиям формулируются основные вопросы по соответствующей теме, по которым студент может проверить, как он усвоил тему. При подготовке к семинару по каждой теме студент должен использовать указанную литературу. Дополнительные источники студент выбирает по своему усмотрению.

Тема 1 Физические величины и шкалы физических величин

1. Перечислите основные единицы Международной системы СИ.
2. Приведите примеры производных единиц СИ
3. Выразить 1м в км, Мм, мм, дм.
4. Выразить 1 мм. рт. ст. в Па.
5. Ознакомиться с единицами физических величин и их размерностью по ГОСТ 8.417-2002 и выразить в соответствующих единицах заданные величины:

10м - мкм

100м - мм

100см - м

100кг - т

100кг - ц

100кг - г

$37^{\circ}\text{C} - \Theta =$

$32^{\circ}\text{C} - \Theta =$

$25^{\circ}\text{C} - \Theta =$

$250\text{K} - \text{C}^{\circ}$

$450\text{K} - \text{C}^{\circ}$

$210\text{K} - \text{C}^{\circ}$

10Па -бар
 10Па -Мбар
 10Па -дин/см
 100Па- мм.рт.ст.
 100Па -кгс/см
 100Па -мм.вод.ст.
 1000 мм.рт.ст. -мбар
 1000 мм.рт.ст. -Па
 1000 мм.рт.ст. -кгс/ см²
 10 Н -кг
 10 Н -дин
 10 Н -г
 10Вт -ккал/ч
 10Вт -эрг/с
 10Вт- кгс*м/с
 10Дж- ккал
 10Дж -кВт*ч
 10Дж -эрг
 0,1л –см³
 0,1л -дм³
 0,1л –м³
 0,1 м/с - м/ч
 0,1 м/с - км/с
 0,1 м/с - км/ч
 10 А - ГА
 10 А - кА
 10 А - МА
 100Вт-- МВт
 100Вт - сВт
 100Вт – дВ
 1 кг / м³ - кг/дм³
 1 кг /м³ - г/см³
 1 кг / м³ - г/м³

6. Международная система единиц физических величин
7. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размера.
8. Эталоны единиц физических величин.
9. На скольких основных величинах базируется механика? теплотехника? физика?
10. Что такое единица физической величины?
11. Что такое значение физической величины?
12. Назовите семь основных единиц СИ.
13. Что определяет ГОСТ 8.417—2002 ГСИ. Единицы величин?
14. Назовите основные правила написания обозначения единиц?

Тема 2 . Методы и средства измерений

1. Какие приборы для измерения вы знаете?

2. В каких целях используют осциллограф?
3. Объясните назначение на осциллографе регулировок Вольт/деление и Время/деление.
4. Когда осциллограф установлен в режим измерения постоянного напряжения, напоминает ли отображаемая на экране осциллограмма сигнал постоянного напряжения?
5. Что представляет собой цифровой мультиметр (функциональный генератор)?
6. Чем характеризуется генератор функций?
7. В чем принципиальное отличие частотомера?
8. Отличается ли амплитуда сигнала, измеренная в режиме постоянного напряжения от того же значения, но измеренного в режиме переменного напряжения? Почему?
9. Как влияет (влияет ли?) увеличение интервала накопления на погрешность частотомера?
10. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 3. Погрешности измерений

1. Виды измерений?
2. Какие бывают погрешности измерений?
3. Что может стать объектом анализа состояния измерений?
4. Как оформляются результаты анализа состояния измерений?
5. Какие нарушения могут быть выявлены в процессе анализа состояния измерений?
6. Какие методы используют для определения погрешностей?
7. Как классифицируют погрешности?
8. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 4. Обработка результатов измерений и выбор средств измерений

1. Методы измерений?
2. Виды средств измерений?
3. Методики выполнения измерений?
4. Метрологические характеристики средств измерений
5. Какие документы относятся к нормативной документации по поверке средств измерений?
6. Что означает лицензирование в области средств измерений?
7. Что является основанием для выдачи лицензий?
8. Как проводится метрологическая аттестация средств измерений?
9. Назовите основные задачи метрологической аттестации.

10. Что такое типовая программа и методика метрологической аттестации средств измерений?
11. Какие организации осуществляют метрологическую аттестацию?
12. Что такое метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации?
13. На что должно быть направлено проведение экспертизы?
14. Назовите основные цели и задачи экспертизы.
15. Как проводится метрологическая экспертиза?

Тема 5. Правовые основы метрологической деятельности в РФ

1. Изучить Закон «О техническом регулировании».
2. Ознакомиться с общими положениями Закона «О техническом регулировании».
3. Изучить цели, содержание, применение и виды технических регламентов.
4. Какие бывают виды технических регламентов?
5. В каких случаях может быть отменен технический регламент?
6. Какие службы оказывают деятельность по метрологии в РФ?
7. Какие бывают виды метрологического контроля?
8. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 6. Обеспечение единства измерений

1. Изучить Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений»
2. Объяснить функции и задачи государственной системы обеспечения единства измерений.
3. Изучить направление работы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
4. Рассказать о государственном метрологическом контроле и надзоре за средствами измерений.
5. Как осуществляется поверка средств измерений?
6. Что такое калибровка средств измерений. Российская система калибровки?
7. Кто осуществляет метрологическую аттестацию средств измерений?
8. Рассказать о системе сертификации средств измерений.
9. Какие бывают методики выполнения измерений?
10. Как осуществляется метрологическая экспертиза?
11. Анализ состояния измерений.
12. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 7. Оценка и подтверждение соответствия

1. Какие существуют формы подтверждения соответствия на территории РФ?
2. Обозначьте цели, задачи и принципы подтверждения соответствия.
3. Что относится к объектам оценки и подтверждения соответствия?
4. Какие субъекты подтверждают соответствие?
5. Какие применяются средства и методы оценки и подтверждения соответствия?
6. Изучить перечень показателей безопасности при обязательной сертификации продовольственных товаров, устанавливаемых СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».
7. На основе документа СанПиН 2.3.2.2351-08 «Дополнения и изменения № 7 к СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» выявить общие для всех пищевых продуктов и специфичные для отдельных однородных групп продукции показатели безопасности.
8. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 8. Системы и схемы сертификации

1. Кто на основе ФЗ «О техническом регулировании» систематизировал основные правила сертификации?
2. Раскройте сущность каждого из правил сертификации.
3. Что представляет собой Российская система аккредитации (РОСА)?
4. Назовите аккредитующий орган в обязательной, законодательно регулируемой сфере.
5. Перечислите объекты аккредитации для юридических лиц.
6. Проанализируйте рациональность и преемственность для России базовых принципов сертификации.
7. Предложите пути развития принципов сертификации.
8. Определите перечень продукции, подлежащей сертификации.
9. На основе анализа закона РФ «О защите прав потребителей» ответьте на охарактеризуйте следующие ситуации:
 - А) Ребенок в продуктовом магазине уронил с полки бутылку с оливковым маслом, которая разбилась. Администрация магазина предъявила счет родителям, которые отказались оплатить. Кто прав в ситуации?
 - Б) Если хлебобулочные изделия не упакованы и продаются с лотка на рынке, то нарушается ли в этом случае законодательство? Какие меры ответственности несет продавец в случае нарушения?

В) В каких случаях продавец вправе отказать обменять товар в случае обращения покупателя в магазин в течение установленного законом срока?

10. Подготовить доклады и рефераты по предложенным темам.

Тема 9. Качество продукции и качество жизни

1. Охарактеризуйте измерительный метод оценки.
2. Перечислите 3 составляющие, подлежащие учету при оценке качества продукции?
3. Раскройте сущность дифференцированного метода оценки уровня качества.
4. Когда применяют комплексный метод оценки уровня качества?
5. Дайте определение понятия методы и средства управления качеством.
6. Что включают в себя средства управления качеством?
7. Перечислите основные группы существующих методов управления качеством?
8. В чем состоит сущность классификации затрат на качество?
9. Назовите признаки обобщенной классификации затрат на качество.
10. Подготовьте доклады и рефераты по предложенным темам.

5. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Примером стандартов на продукцию, услуги могут быть:
 - а) стандарты общих технических требований;
 - б) стандарты параметров и (или) размеров;
 - в) стандарты типов конструкции, размера, марки, сортамента;
 - г) стандарты правил приемки и др.
2. Какие стандарты устанавливают требования к конкретным процессам, которые осуществляются на разных стадиях жизненного цикла продукции (проектирования, производства, потребления (эксплуатации), хранения, транспортирования, ремонта, утилизации):
 - а) стандарты общих технических требований;
 - б) стандарты параметров и (или) размеров;
 - в) стандарты типов конструкции, размера, марки, сортамента;
 - г) стандарты правил приемки
 - д) стандарты на процессы
3. Обратная связь, предназначенная для поддержания системы в заданном состоянии (при неизменном значении описывающих ее параметров), т. е. для достижения так называемой долговечной цели:
 - а) положительная
 - б) отрицательная

в) универсальная

4. Обратная связь, предназначенная для перевода системы в новое состояние, которое зависит от сложившейся конкретной ситуации, т. е. для достижения текущей (меняющейся, конкретизирующейся) цели:

а) положительная

б) отрицательная

в) универсальная

5. Положительная обратная связь является более сложной, чем отрицательная:

а) верно

б) неверно

в) ни верно, ни неверно

6. Система, о внутреннем строении и поведении которой сведений нет, но существует возможность воздействовать на ее входы и воспринимать воздействия ее выходов – это...

а) «черный ящик»

б) метод «черного ящика»

в) закон необходимого разнообразия

7. Одно из важнейших средств кибернетического подхода изучения состояния функционирования метрологии, стандартизации и сертификации:

а) моделирование

б) аналогия

в) гомеостазис

8. Подобие, сходство предметов в каких-либо свойствах, признаках, отношениях:

а) моделирование

б) аналогия

в) гомеостазис

9. Способность системы сохранять в процессе взаимодействия со средой значение существенных характеристик в некоторых заданных пределах:

а) моделирование

б) аналогия

в) гомеостазис

10. Когда был принят Закон РФ "Об обеспечении единства измерений"?

а) в 1990 г.

б) в 1993 г.

в) в 2013 г.

11. К уголовной ответственности нарушители метрологических требований привлекаются:

а) когда в результате нарушений метрологических правил и норм юридическим или физическим лицам причинен имущественный или личный ущерб

б) когда имеются признаки состава преступления, предусмотренные Уголовным кодексом

в) нет верного варианта ответа

12. Гражданско-правовая ответственность наступает:

а) когда в результате нарушений метрологических правил и норм юридическим или физическим лицам причинен имущественный или личный ущерб

б) когда имеются признаки состава преступления, предусмотренные Уголовным кодексом

в) нет верного варианта ответа

13. Правовые основы стандартизации в России с 01.07.2003 г. были установлены:

а) Законом Российской Федерации "О стандартизации"

б) Законом РФ "О техническом регулировании"

в) Постановлениями Правительства РФ; приказами Госстандарта РФ

г) ГК РФ

14. Национальным органом по стандартизации в России является

а) Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации

б) Российская система калибровки

в) Госэнергонадзор

г) Госсанэпиднадзор

д) Технические комитеты по стандартизации

15. Постоянными рабочими органами по стандартизации являются:

а) Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации

б) Российская система калибровки

в) Госэнергонадзор

г) Госсанэпиднадзор

д) Технические комитеты по стандартизации

16. Первым нормативным актом, направленным на создание системы сертификации в нашей стране, является:

а) Закон Российской Федерации "О стандартизации"

б) Закон РФ "О техническом регулировании"

в) Постановления Правительства РФ; приказ Госстандарта РФ

г) ГК РФ

д) Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»

17. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за узаконенные границы с заданной вероятностью определено:

а) Закон Российской Федерации "О стандартизации"

б) Закон РФ "О техническом регулировании"

в) Закона РФ «Об обеспечении единства измерений»

д) Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»

18. Совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы, в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм:

а) утверждение типа средств измерений

б) поверка средств измерений

в) лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений

19. Продолжительность 9192631770 периодов излучения, которое соответствует переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133 при отсутствии возмущения со стороны внешних полей:

а) метр

б) кг

в) секунда

г) ампер

20. Длина пути, которую проходит свет в вакууме за $1/299792458$ долю секунды:

а) метр

б) кг

в) секунда

г) ампер

21. Сила неизменяющегося тока, который при прохождении по двум параллельным проводникам бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенным на расстоянии 1 м один от другого в вакууме, создал бы между этими проводниками силу, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на каждый метр длины:

а) метр

б) кг

в) секунда

г) ампер

22. $1/273,16$ часть термодинамической температуры тройной точки воды:

а) кандела

б) моль

в) секунда

г) ампер

д) кельвин

23. Количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько атомов содержится в нуклиде углерода-12 массой 0,012 кг:

а) кандела

б) моль

в) секунда

г) ампер

д) кельвин

24. сила света в заданном направлении источника, испускающего монохроматическое излучение частотой $540 \cdot 10^{12}$ Гц, энергетическая сила которого в этом направлении составляет 1/683 Вт/ср:

а) кандела

б) моль

в) секунда

г) ампер

д) кельвин

25. Единица измерения телесного пространственного угла:

а) кандела

б) моль

в) секунда

г) нет верного варианта ответа

д) стерадиан

26. На сегодняшний день в состав ИСО входят:

а) 100 стран

б) 120 стран

в) более 155 стран

27. Собрание должностных лиц и делегатов, назначенных комитетами-членами:

а) Генеральная ассамблея

б) Совет

в) Техническое руководящее бюро

г) технические комитеты (ТК)

28. Сколько комитетов подчиняется Совету ИСО:

а) 3

б) 5

в) 7

29. Официальные языки ИСО:

а) английский

б) французский

в) русский

30. Международные стандарты ИСО не имеют статуса обязательных для всех стран-участниц:

а) верно

б) не верно

в) ни верно, ни неверно

31. Содействие международному сотрудничеству по стандартизации и смежным с ней проблемам в области электротехники и радиотехники путем разработки международных стандартов и других документов это цель...

- а) Генеральной ассамблеи
- б) Международная электротехническая комиссия
- в) Технического руководящего бюро
- г) технических комитетов (ТК)

32. По способу получения информации измерения разделяют на:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

33. Какие измерения отражают непосредственное сравнение физической величины с ее мерой:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

34. Какие измерения значение величины устанавливают по результатам прямых измерений таких величин, которые связаны с искомой определенной зависимостью:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

35. Какие измерения сопряжены с решением системы уравнений, составляемых по результатам одновременных измерений нескольких однородных величин:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные

- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

36. Измерения двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними называются:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

37. Какие измерения связаны с определением характеристик случайных процессов, звуковых сигналов, уровня шумов:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

38. По характеру изменения измеряемой величины в процессе измерений бывают:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

39. Какие измерения связаны с такими величинами, которые в процессе измерений претерпевают те или иные изменения

- а) прямые
- б) косвенные
- в) совокупные
- г) совместные
- д) статистические
- е) динамические
- ж) статические

40. Статические и динамические измерения в идеальном виде на практике не существуют:

- а) верно
- б) не верно
- в) ни верно, ни неверно

41. По количеству измерительной информации различают:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

42. Одно измерение одной величины, т.е. число измерений равно числу измеряемых величин – это ... измерение:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

43. Какие измерения характеризуются превышением числа измерений количества измеряемых величин:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

44. По отношению к основным единицам измерения делят на:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

45. Измерения, при которых используются прямое измерение одной (иногда нескольких) основной величины и физическая константа:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

46. Какие измерения базируются на установлении отношения измеряемой величины к однородной, применяемой в качестве единицы:

- а) прямые
- б) косвенные
- в) однократные
- г) многократные
- д) абсолютные
- е) динамические
- ж) относительные

47. Упорядоченная совокупность значений физической величины, которая служит основой для ее измерения:

- а) шкала измерений
- б) шкала Цельсия
- в) шкала наименований
- г) шкала порядка
- д) шкала интервалов
- е) шкала отношений

48. Какая шкала имеет естественное нулевое значение, а единица измерений устанавливается по согласованию:

- а) шкала измерений
- б) шкала Цельсия
- в) шкала наименований
- г) шкала порядка
- д) шкала интервалов
- е) шкала отношений

49. Какая шкала характеризует значение измеряемой величины в баллах:

- а) шкала измерений
- б) шкала Цельсия
- в) шкала наименований

- г) шкала порядка
- д) шкала интервалов
- е) шкала отношений

50. Качественная, а не количественная шкала, она не содержит нуля и единиц измерений:

- а) шкала измерений
- б) шкала Цельсия
- в) шкала наименований
- г) шкала порядка
- д) шкала интервалов
- е) шкала отношений

51. К средствам измерений относятся:

- а) шкала
- б) меры
- в) линейка

52. Средство измерения, предназначенное для воспроизведения физических величин заданного размера:

- а) меры
- б) измерительные преобразователи
- в) измерительные приборы
- г) измерительные установки и системы
- д) измерительные принадлежности

53. Сочетания мер, объединенных конструктивно в одно механическое целое, в котором предусмотрена возможность посредством ручных или автоматизированных переключателей, связанных с отсчетным устройством, соединять составляющие магазин меры в нужном сочетании

- а) меры
- б) магазин мер
- в) стандартный образец
- г) измерительные установки и системы
- д). измерительные принадлежности

54. Должным образом оформленная проба вещества (материала), которая подвергается метрологической аттестации с целью установления количественного значения определенной характеристики:

- а) меры
- б) магазин мер
- в) стандартный образец

- г) измерительные установки и системы
- д). измерительные принадлежности

55. Средство измерений, которое служит для преобразования сигнала измерительной информации в форму, удобную для обработки или хранения, а также передачи в показывающее устройство:

- а) меры
- б) измерительные преобразователи
- в) измерительные приборы
- г) измерительные установки и системы
- д) измерительные принадлежности

56. Средства измерений, которые позволяют получать измерительную информацию в форме, удобной для восприятия пользователем:

- а) меры
- б) измерительные преобразователи
- в) измерительные приборы
- г) измерительные установки и системы
- д) измерительные принадлежности

57. Совокупность средств измерений, объединенных по функциональному признаку со вспомогательными устройствами, для измерения одной или нескольких физических величин объекта измерений:

- а) меры
- б) измерительные преобразователи
- в) измерительные приборы
- г) измерительные установки и системы
- д) измерительные принадлежности

58. Вспомогательные средства измерений величин:

- а) меры
- б) измерительные преобразователи
- в) измерительные приборы
- г) измерительные установки и системы
- д) измерительные принадлежности

59. Высокоточная мера, предназначенная для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений:

- а) стандарт
- б) эталон

в) первичный эталон

60. Эталон, воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью, возможной в данной области измерений на современном уровне научно-технических достижений:

а) стандарт

б) эталон

в) первичный эталон

г) вторичный эталон

61. Разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы:

а) цена деления шкалы

б) интервал деления шкалы

в) диапазон показаний

62. Расстояние между серединами двух соседних штрихов шкалы:

а) цена деления шкалы

б) интервал деления шкалы

в) диапазон показаний

63. Область значений шкалы, ограниченная начальным и конечным значениями шкалы:

а) цена деления шкалы

б) интервал деления шкалы

в) диапазон показаний

64. Диапазон значений измеряемой величины, который может быть измерен данным средством измерения и для которого нормируется допускаемая погрешность средства измерения:

а) Диапазон измерения

б) Вариация показаний

в) Погрешность измерения

г) Порог чувствительности средства измерения

65. Наибольшая экспериментально определяемая разность между повторными показаниями средства измерения, соответствующими одному и тому же действительному значению измеряемой величины при неизменных внешних условиях:

а) Диапазон измерения

б) Вариация показаний

в) Погрешность измерения

г) Порог чувствительности средства измерения

66. Отклонение результата измерения от действительного значения измеряемой величины:

- а) Диапазон измерения
- б) Вариация показаний
- в) Погрешность измерения
- г) Порог чувствительности средства измерения

67. изменение измеряемой величины, вызывающее наименьшее изменение его показаний, обнаруживаемое при нормальном способе отсчета:

- а) Диапазон измерения
- б) Вариация показаний
- в) Погрешность измерения
- г) Порог чувствительности средства измерения

68. Отклонения метрологических свойств или параметров средств измерений от номинальных, влияющие на погрешности результатов измерений (создающие так называемые инструментальные ошибки измерений):

- а) погрешность средств измерений
- б) погрешность результата измерений
- в) методическая погрешность

69. Отклонение результата измерения от действительного (истинного) значения измеряемой величины:

- а) погрешность средств измерений
- б) погрешность результата измерений
- в) методическая погрешность

70. Обусловлена несовершенством метода измерений или упрощениями, допущенными при измерениях:

- а) погрешность средств измерений
- б) погрешность результата измерений
- в) методическая погрешность

71. Обусловлена несовершенством применяемых средств измерений:

- а) методическая погрешность
- б) инструментальная погрешность
- в) статическая погрешность

72. Погрешность результата измерений, свойственная условиям статического измерения, то есть при измерении постоянных величин после завершения переходных процессов в элементах приборов и преобразователей:

- а) методическая погрешность
- б) инструментальная погрешность

в) статическая погрешность

73. Погрешность результата измерений, свойственная условиям динамического измерения:

- а) динамическая погрешность
- б) инструментальная погрешность
- в) статическая погрешность

74. Составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся при повторных измерениях одной и той же физической величины:

- а) динамическая погрешность
- б) инструментальная погрешность
- в) статическая погрешность
- г) систематическая погрешность

75. Составляющие погрешности измерений, изменяющиеся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины:

- а) динамическая погрешность
- б) инструментальная погрешность
- в) статическая погрешность
- г) систематическая погрешность
- д) случайная погрешность

76. Погрешность при выборе функциональной зависимости:

- а) динамическая погрешность
- б) инструментальная погрешность
- в) статическая погрешность
- г) погрешность адекватности модели
- д) случайная погрешность

77. Алгебраическая разность между номинальным и действительным значениями измеряемой величины:

- а) динамическая погрешность
- б) абсолютная погрешность
- в) статическая погрешность
- г) погрешность адекватности модели
- д) случайная погрешность

78. Отношение абсолютной погрешности к тому значению, которое принимается за истинное:

- а) динамическая погрешность
- б) абсолютная погрешность
- в) статическая погрешность

г) погрешность адекватности модели

д) относительная погрешность

79. Погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона:

а) приведенная погрешность

б) абсолютная погрешность

в) статическая погрешность

г) погрешность адекватности модели

д) относительная погрешность

80. Погрешность, линейно возрастающая или убывающая с ростом измеряемой величины:

а) приведенная погрешность

б) абсолютная погрешность

в) статическая погрешность

г) мультипликативная погрешность

д) относительная погрешность

81. Что такое техническое регулирование?

а) Техническое законодательство, оценка соответствия.

б) Правовое регулирование в области оценки соответствия.

в) Техническое законодательство, стандартизация и оценка соответствия.

г) Совокупность правовых норм, регламентирующих обязательные требования к техническим объектам.

82. Какой элемент технического регулирования реализуется через обязательную оценку соответствия (сертификацию, государственный надзор и контроль, регистрацию, испытания и т.п.)?

а) Установление, применение и исполнение обязательных требований к продукции и процессам ЖЦП.

б) Установление и применение на добровольной основе требований к продукции и процессам ЖЦП.

в) Правовое регулирование в области оценки соответствия

83. Что такое оценка соответствия?

а) Подтверждение третьей независимой стороной соответствия или несоответствия определенным требованиям.

б) Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту.

в) Форма подтверждения соответствия изготовителем продукции.

84. Что такое знак обращения на рынке (в соответствии с законом «О техническом регулировании»)?

- а) Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям национального стандарта.
- б) Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям технического регламента.
- в) Знак, служащий для информирования приобретателей о соответствии объекта требованиям национального стандарта и технического регламента.

85. Что такое физическая величина?

- а) Свойство общее в количественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в качественном отношении.
- б) Свойство общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении.
- в) Свойство общее в качественном и количественном отношении для множества объектов.

86. Что такое измерение?

- а) Совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу величины.
- б) Совокупность операций по применению технического средства.
- в) Совокупность операций по нахождению истинного значения измеряемой величины.

87. При классификации измерений по способу получения информации, какие из приведенных ниже вариантов относятся к однородным?

- а) Прямые и совокупные.
- б) Прямые и статические.
- в) Относительные и однократные.

88. Что такое мера?

- а) Средство измерения, предназначенное для воспроизведения одного ил нескольких фиксированных значений физической величины.
- б) Средство измерения, предназначенное для преобразования сигналов измерительной информации в форму целесообразную для передачи или хранения.
- в) Средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

89. Какие метрологические свойства средства измерения определяют область применения?

- а) Порог чувствительности, класс точности средства измерения.
- б) Погрешность средства измерения, диапазон измерений.
- в) Порог чувствительности и диапазон измерений.

90. Что значит оценить результат?

- а) Найти среднее арифметическое значение.

- б) Определить среднеквадратичное отклонение.
- в) Приписать погрешность результату измерения с заданной доверительной вероятностью.

6.ГЛОССАРИЙ

Аккредитация – официальное признание уполномоченным государственным органом компетентности и полномочий юридического лица осуществлять конкретные виды метрологических работ;

Базовая длина – это длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности, и для количественного определения ее параметров;

Базовая линия – это линия заданной геометрической формы, определенным образом проведенная относительно профиля и служащая для оценки геометрических параметров поверхностных неровностей;

Базой называется элемент детали, по отношению к которому задается допуск расположения рассматриваемого элемента, а также определяются соответствующие отклонения;

Взаимозаменяемость - свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин и т. д., позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом;

Высота неровностей профиля по десяти точкам – это сумма средних абсолютных значений высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины;

Влияющая величина – величина, которая не является объектом измерения, но оказывает влияние на значение измеряемой величины или на показания прибора;

Вариация показаний измерительного прибора - разность показаний прибора в одной и той же точке диапазона измерений при плавном подходе "справа" и подходе "слева" к этой точке;

Гладкое цилиндрическое соединение - соединение, в котором поверхности отверстия и вала круглые цилиндрические;

Государственный эталон единицы величины - эталон единицы величины, признанный решением уполномоченного государственного органа в качестве исходного;

Государственный метрологический надзор – деятельность, осуществляемая уполномоченным государственным органом по стандартизации, метрологии и сертификации по надзору за выпуском, состоянием и применением средств измерений, применением методик выполнения измерений, соблюдением метрологических правил и норм, за количеством товаров при продаже, а также за количеством фасованных товаров в упаковке любого вида при их расфасовке, продаже и импорте;

Градуировочная характеристика средства измерений - зависимость между значениями на выходе и входе средства измерений, полученная в результате градуировки;

Действительная метрологическая характеристика - метрологическая характеристика средства измерений, устанавливаемая экспериментально;

Действительное значение меры - действительное значение физической величины, воспроизводимое и хранимое мерой;

Диапазон измерений средства измерений - область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности средства измерений;

Диапазон показаний средства измерений - область значений шкалы прибора, ограниченная конечным и начальным значениями шкалы;

Действительное отклонение — это алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами;

Допуск — это разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями;

Действительный — это размер, установленный измерением с допустимой погрешностью;

Декларация о соответствии— документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов;

Единица допуска – мера, характеризующая сложность изготовления детали в зависимости от ее размера;

Единица величины – физическая величина фиксированного размера, которой условно присвоено числовое значение, равное 1;

Единообразие средств измерений – состояние средств измерений, характеризующееся тем, что они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические свойства соответствуют нормам;

Единство измерений – состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений находятся в установленных границах с заданной вероятностью;

Законодательная метрология – часть метрологии, относящаяся к деятельности, совершаемой уполномоченным государственным органом по стандартизации, метрологии и сертификации и содержащая государственные требования, касающиеся единиц, методов измерения, средств измерений и измерительных лабораторий;

Заявитель – физическое или юридическое лицо, осуществляющее обязательное подтверждение соответствия;

Знак соответствия – зарегистрированный в установленном порядке знак, выданный в соответствии с сертификатом соответствия и указывающий, что данная продукция соответствует конкретному стандарту или другому нормативному документу, указанному в сертификате;

Инспекционный контроль – контроль со стороны аккредитованных органов по сертификации за соответствием сертифицированной продукции, процесса, работы, услуги установленным требованиям;

Идентификация продукции – установление тождественности характеристик продукции ее существенным признакам;

Испытательная лаборатория (центр) – лаборатория (центр), проводящая испытания продукции на соответствие требованиям нормативного документа;

Измерение – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств;

Измерительное оборудование – технические средства, используемые при поверке, испытаниях и измерениях;

Испытание средств измерений – совокупность операций, проводимых для определения степени соответствия средств измерений установленным нормам с применением к объектам испытаний различных испытательных воздействий;

Калибровка средства измерений – совокупность операций, устанавливающих соотношение между значением величины, полученным с помощью данного средства измерений, и соответствующим значением величины, определенным с помощью эталона, с целью определения действительных значений метрологических характеристик средства измерений и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащего государственному метрологическому контролю и надзору;

Класс точности средства измерений – обобщенная характеристика средства измерений, выражаемая пределами его допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность;

Квалитет (степень точности, в ОСТ – класс точности) – это совокупность допусков, соответствующих одному уровню точности для всех номинальных размеров;

Линия выступов профиля – это линия, эквидистантная средней линии, проходящая через высшую точку профиля в пределах базовой длины;

Линия впадин профиля – это линия, эквидистантная средней линии, проходящая через низшую точку профиля в пределах базовой длины;

Международный стандарт - стандарт, принятый международной организацией;

Методическое положение - нормативный документ, содержащий методику, способ осуществления процесса, операции, с помощью которой можно достичь соответствия требованиям нормативного документа;

Методика выполнения измерений – совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с точностью, установленной данной методикой выполнения измерений;

Метрологическая аттестация методики выполнения измерений – установление (подтверждение) соответствия методики выполнения измерений предъявляемым к ней метрологическим требованиям;

Метрологический контроль – деятельность, осуществляемая метрологическими службами государственных органов управления, физических и юридических лиц в целях проверки соблюдения метрологических правил и норм;

Метрологическая служба – совокупность субъектов, деятельность которых направлена на обеспечение единства измерений;

Номинальный— это размер, относительно которого определяются предельные размеры и который служит также началом отсчета отклонений;

Наибольшая высота неровностей профиля — расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины;

Нулевая линия — это линия, соответствующая номинальному размеру, от которой откладываются отклонения размеров при графическом изображении допусков и посадок. При горизонтальном расположении нулевой линии положительные отклонения откладываются вверх от нее, а отрицательные — вниз;

Наибольшая высота неровностей профиля – это расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины. Нормируются значения от 0,025 до 1600 мкм;

Номинальный размер — это основной размер, полученный на основе кинематических, динамических и прочностных расчетов или выбранный из

конструктивных, технологических, эксплуатационных, эстетических и других соображений;

Национальный стандарт - стандарт, утвержденный национальным органом Российской Федерации по стандартизации;

Нормативные документы по обеспечению единства измерений – государственные стандарты, применяемые в установленном порядке международные (региональные) стандарты, положения, инструкции и иные нормативные и методические документы, определяющие требования и порядок проведения работ по обеспечению единства измерений;

Нормативный документ по сертификации – документ, устанавливающий нормы, правила, характеристики, принципы, касающиеся различных видов деятельности по сертификации или ее результатов, утвержденный компетентным органом в порядке, установленном законодательством о стандартизации;

Орган по сертификации– юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации;

Оценка соответствия– прямое или косвенное определение соблюдения требований к объекту;

Описательное положение - нормативный документ, содержащий описание конструкции, состава исходных материалов, размеров деталей и частей изделия;

Относительная опорная длина профиля — отношение опорной длины профиля к базовой длине;

Отклонением формы называется отклонение формы *реальной* (истинной) поверхности или *реального* (истинного) профиля от формы *номинальной* (идеальной) поверхности или номинального (идеального) профиля;

Отклонением расположения называется отклонение *реального* расположения рассматриваемого элемента от номинального;

Отклонение от параллельности плоскостей - наибольшего и наименьшего расстояний между прилегающими плоскостями в пределах нормируемого участка;

Относительная опорная длина профиля – это отношение сумм длин отрезков, отсекаемых на заданном уровне в материале профиля линией, эквидистантной средней линии в пределах базовой длины, к базовой длине;

Основное отклонение – одно из двух отклонений (верхнее или нижнее), используемое для определения положения поля допуска относительно нулевой линии (отклонение, ближайшее к нулевой линии);

Отклонение от параллельности осей (прямых) в пространстве - геометрическая сумма отклонений от параллельности проекций осей (прямых) в двух взаимно перпендикулярных плоскостях; одна из этих плоскостей является общей плоскостью осей, т. е. плоскостью, проходящей через одну (базовую) ось и точку другой оси;

Отклонение — это алгебраическая разность между размером (действительным, предельным и т. д.) и соответствующим номинальным размером;

Погрешность средства измерений - разность между показанием средства измерений и истинным значением измеряемой физической величины;

Поверка средства измерений — совокупность операций, выполняемых государственной метрологической службой или другими уполномоченными на то органами, с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям;

Поверочная схема – утвержденный в установленном порядке документ, определяющий соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим СИ с указанием методов и погрешностей при передаче;

Практическая метрология - раздел метрологии, посвященный изучению вопросов практического применения в различных сферах деятельности теоретических исследований в рамках метрологии и положений законодательной метрологии;

Предварительный национальный стандарт - документ в области стандартизации, который утвержден национальным органом Российской Федерации по стандартизации и срок действия которого ограничен;

Предельное отклонение — это алгебраическая разность между предельным и номинальным размерами;

Поле допуска — это поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями. Оно определяется величиной допуска и его положением относительно номинального размера. При графическом изображении поле допуска заключено между двумя линиями, соответствующими верхнему и нижнему отклонениям относительно нулевой линии;

Посадки в системе вала – посадки, в которых различные зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков отверстий с одним (основным) полем допуска вала;

Подшипник качения — это узел механизма, являющийся опорой для вращающихся валов. Подшипники воспринимают усилие, воздействующее на вал в радиальном и осевом направлении, и допускают вращение этого вала вокруг оси;

Посадки в системе отверстия – посадки, в которых различные зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков валов с одним (основным) полем допуска отверстия;

Профилем резьбы называется общий для наружной и внутренней резьбы контур сечения канавок и выступов в продольной плоскости, проходящей через ось резьбы;

Посадка - характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов;

Поле допуска сносности — область в пространстве, ограниченная цилиндром, диаметр которого равен допуску сносности в диаметральном выражении или удвоенному допуску сносности в радиусном выражении, а ось совпадает с базовой осью;

Предельные — это два предельно допустимых размера, между которыми должен находиться или которым может быть равен действительный размер;

Региональный стандарт - стандарт, принятый региональной организацией по стандартизации;

Региональная организация по стандартизации - организация, членами (участниками) которой являются национальные органы (организации) по стандартизации государств, входящих в один географический регион мира и (или) группу стран, находящихся в соответствии с международными договорами в процессе экономической интеграции;

Региональный свод правил - свод правил, принятый региональной организацией по стандартизации;

Реестр государственной системы обеспечения единства измерений – документ учёта регистрации объектов, участников работ и документов в области обеспечения единства измерений;

Резьбовым соединением называется соединение двух деталей с помощью резьбы, т. е. элементов деталей, имеющих один или несколько равномерно расположенных винтовых выступов постоянного сечения, образованных на боковой поверхности цилиндра или конуса;

Размерной цепью называется совокупность размеров, образующих замкнутый контур и непосредственно участвующих в решении поставленной задачи;

Размер — это числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т. д.) в выбранных единицах измерения. Размеры подразделяют на номинальные, действительные и предельные;

Реестр государственной системы сертификации – документ учета регистрации сертификатов соответствия, аккредитованных органов по

сертификации и испытательных лабораторий (центров), экспертов – аудиторов по сертификации, нормативных документов в области сертификации;

Средство измерений – техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики;

Стандарт - документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг;

Стандарт на методы испытаний - нормативный документ, устанавливающий методики, правила, процедуры различных испытаний и связанных с ними действий (например, отбор образца для проверки);

Стандарт на продукцию - нормативный документ, содержащий требования к продукции, которые обеспечивают соответствие продукции ее назначению;

Стандарт на процесс (услугу) - нормативный документ, содержащий требования соответственно к процессу (например, к технологии производства) или услуге (например, оказание услуг в области автотранспорта, банковского обслуживания и т.д.);

Стандарт на совместимость - нормативный документ, устанавливающий требования к совместимости как продукта в целом, так и его отдельных частей. Данный вид стандарта может быть разработан на целую систему (например, на системы очистки воздуха, системы сигнализации и др.);

Стандарт с открытыми значениями - нормативный документ, содержащий перечень характеристик, которые конкретизируются в договорных отношениях;

Стандартизация - деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг;

Стандарт иностранного государства - стандарт, принятый национальным (компетентным) органом (организацией) по стандартизации иностранного государства;

Свод правил - документ в области стандартизации, в котором содержатся технические правила и (или) описание процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации продукции и который

применяется на добровольной основе в целях соблюдения требований технических регламентов;

Свод правил иностранного государства - свод правил, принятый компетентным органом иностранного государства;

Среднее арифметическое отклонение профиля - среднее арифметическое из абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины;

Средний шаг местных выступов профиля – это среднее значение отрезков средней линии между проекциями на нее наивысших точек соседних местных выступов профиля в пределах базовой длины;

Средний шаг неровностей профиля — среднее арифметическое значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины;

Средняя линия профиля – это базовая линия, имеющая форму номинального профиля и проведенная так, что в пределах базовой длины среднее квадратическое отклонение профиля от этой линии минимально;

Среднее арифметическое отклонение профиля – это среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины;

Средний шаг неровностей профиля по вершинам — среднее арифметическое значение шага неровностей профиля по вершинам в пределах базовой длины;

Система допусков и посадок – это совокупность рядов допусков и посадок, закономерно построенных на основе производственного опыта, экспериментальных исследований, теоретических обобщений и оформленных в виде стандарта;

Сертификация – это форма подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров, осуществляемая органом по сертификации;

Система сертификации – совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом (обязательная и добровольная системы);

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров;

Система сертификации – совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом;

Система сертификации однородной продукции – система сертификации, распространяющаяся на виды продукции, объединенные по признакам

общности назначения, характера требований, общим правилам и процедурам сертификации, в отдельных случаях распространяющаяся на совокупность видов продукции, объединенных общностью одного или нескольких свойств;

Схема сертификации – форма сертификации, определяющая совокупность действий, результаты которых рассматриваются в качестве доказательства соответствия продукции установленным требованиям;

Технический регламент - документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации);

Техническое регулирование - правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия;

Теоретическая метрология - раздел метрологии, посвященный изучению ее теоретических основ;

Терминологический стандарт - нормативный документ, содержащий определения терминов, примеры их применения и т.д.;

Точность измерений – качество измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины;

Технологические размеры – размеры необходимые для изготовления деталей.

Чувствительность средства измерений - свойство средства измерений, определяемое отношением изменения выходного сигнала этого средства к вызывающему его изменению измеряемой величины;

Шлицевым соединением называется разъемное соединение вала с втулкой, когда на валу имеются зубья (выступы), а во втулке – соответствующие впадины (шлицы);

Шероховатостью поверхности называется совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине (ГОСТ 2789-73);

Эксперт по сертификации - лицо, аттестованное в установленном порядке на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации;

Эталон единицы величины – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы величины (кратных либо дольных значений единицы величины) с целью передачи её размера другим средствам измерений данной величины, утвержденное в порядке, установленном уполномоченным государственным органом по стандартизации, метрологии и сертификации;

Эталон первичный – эталон, метрологическое качество и измеряемая величина которого признаётся и может использоваться без ссылки на другой эталон такого же качества.

Варианты заданий для интерактивных занятий и самостоятельной работы

Вид занятия	Наименование занятия, тема	Метод интерактивного обучения
Лекция	Технические барьеры	Анализ правовых казусов
	Реформа технического регулирования	Лекция с разбором конкретных ситуаций
	Декларирование соответствия	Лекция с разбором конкретных ситуаций
	Признание результатов подтверждения соответствия	Анализ правовых казусов
Практическое занятие	Идентификация, классификация и кодирование информации	Кейс-метод
	Виды и формы подтверждения соответствия	Презентации обучающихся
	Выбор органов по сертификации и испытательных лабораторий	Кейс-метод
	Добровольная сертификация в системе ГОСТ Р	
	Информация для потребителя	Деловая игра
	Выбор средств измерений по точности контролируемых размеров	Работа в малых группах
	Прямые многократные измерения	

Варианты для выполнения контрольной работы

Вариант 1

1. Метрология. Теоретическая, законодательная и практическая метрология. Объекты измерения.

2. Физическая и нефизическая величина.

Вариант 2

1. Размер физической величины. Значение физической величины. Единица измерения физической величины.

2. Истинное и действительное значение физической величины.

Вариант 3

1. Шкала физической величины. Типы измерительных шкал.

2. Система физических величин.

Вариант 4

1. Основная физическая величина и производная физическая величина.

2. Международная система единиц СИ.

Вариант 5

1. Размерность физических величин, кратные и дольные единицы физических величин.

2. Измерение физической величины.

Вариант 6

1. Классификация измерений по способу получения информации: прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.

2. Классификация измерений по выражению результатов измерений: абсолютные и относительные измерения.

Вариант 7

1. Однократные и многократные измерения.

2. Равноточные и неравноточные измерения.

Вариант 8

1. Технические и контрольно-поверочные измерения.

2. Метод измерения. Классификация методов измерений.

Вариант 9

1. Средство измерений. Классификация средств измерений по различным признакам.

2. Меры физической величины.

Вариант 10

1. Измерительные преобразователи.
2. Измерительные приборы.

Вариант 11

1. Измерительные установки и измерительные системы.
2. Рабочее средство измерений.

Вариант 12

1. Эталон. Первичные, вторичные и рабочие эталоны.
2. Метрологические характеристики средств измерений.

Вариант 13

1. Погрешность результата измерений и погрешность средства измерений.
2. Случайные, систематические и грубые погрешности.

Вариант 14

1. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.
2. Субъективные, инструментальные погрешности и погрешности метода измерений.

Вариант 15

1. Основные и дополнительные погрешности.
2. Методы исключения систематической погрешности: метод замещения, метод противопоставления и метод компенсации погрешности по знаку.

Вариант 16

1. Вероятностное описание случайных погрешностей. Законы распределения непрерывных случайных величин.
2. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями.

Вариант 17

1. Правила обработки результатов косвенных измерений. Класс точности средства измерения.
2. Обозначение классов точности средств измерений в соответствии с ГОСТ 8.401-80. Номенклатура метрологических характеристик на средства измерения.

Вариант 18

1. Критерии качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.
2. Факторы, влияющие на выбор средств измерений.

Вариант 19

1. Цели обеспечения единства измерений. Сфера государственного регулирования обеспечения единства измерений. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2. Государственная система обеспечения единства измерений в стране.

Вариант 20

1. Эталонная база РФ.

2. Система передачи размеров единиц физических величин. Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения единства измерений.

Вариант 21

1. Метрологические службы. Государственная метрологическая служба. Государственные научные метрологические центры. Государственные региональные центры метрологии.

2. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.

Вариант 22

1. Утверждение типа стандартных образцов или средств измерений.

2. Поверка средств измерений. Первичная поверка. Периодическая поверка. Поверочная схема.

Вариант 23

1. Метрологическая экспертиза.

2. Критерии качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

Вариант 24

1. Государственный метрологический надзор. Государственный метрологический контроль.

2. Калибровка средств измерений.

Вариант 25

1. Оценка соответствия и подтверждение соответствия.

2. Цели подтверждения соответствия.

Вариант 26

1. Принципы подтверждения соответствия.
2. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия.

Вариант 27

1. Формы подтверждения соответствия: сертификация и декларирование.
2. Добровольная и обязательная сертификация.

Вариант 28

1. Система сертификации.
2. Знак соответствия.

Вариант 29

1. Международные системы добровольной сертификации.
2. Сертификат соответствия и Декларация о соответствии.

Вариант 30

1. Знак обращения на рынке Таможенного союза.
2. Участники сертификации.

Вариант 31

1. Функции органа по сертификации.
2. Функции испытательной лаборатории.

Вариант 32

1. Права и обязанности заявителя.
2. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Вариант 33

1. Порядок сертификации продукции. Схема подтверждения соответствия. Международная сертификация
2. Роль качества в обществе.

Вариант 34

1. Развитие концепции качества.
2. Развитие методов обеспечения качества

Вариант 35

1. Показатели качества, характеризующие свойства продукции.
2. Показатели назначения, надежность, технологичность, эргономичность, эстетичность.

Тематика рефератов и докладов

1. Обеспечение качества товаров и услуг как основная цель деятельности по стандартизации, метрологии и подтверждения соответствия. Сущность качества (раскрыть основные понятия качества; объекта качества - продукции, товаров, услуг; характеристики качества; требования; качества продукции; показателей качества продукции). Оценка качества (контроль, испытания, аккредитация лабораторий).

2. Характеристика требований к продукции. Общая характеристика требований (требования назначения, эргономики, ресурсосбережения, надежности, технологичности, эстетичности, совместимости, взаимозаменяемости, нормы и нормативы качества). Характеристика требований безопасности (см. ФЗ «О техническом регулировании»). Оценка безопасности (методы оценки риска какого-либо события).

3. Системы качества (понятие ЖЦП, петля качества).

4. Общая характеристика технического/государственного регулирования (техническое законодательство, технические барьеры, меры регулирующий уровень качества, объекты и субъекты технического регулирования, установление требований, цели, средства и методы, а также задачи технического регулирования – в виде схемы).

5. Понятие о технических регламентах (далее ТР) (определение, цель принятия, требования к содержанию, виды ТР, их классификация – в виде схемы, и характеристика). Структура ТР (по разделам).

6. Порядок разработки и применение технического регламента (знак обращения на рынке/знак соответствия техническому регламенту). Государственный контроль и надзор за соблюдением требований ТР (понятие, принципы, мероприятия).

7. Система воспроизведения единиц величин (понятие, эталоны и их виды, измерительные возможности различных стран, передача размера единицы величины – в виде схемы, поверочные схемы).

8. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Цель и задачи ГСИ, состав ГСИ (описание правовой, технической и организационной подсистем), структура нормативно-правовой базы в сфере метрологии РФ.

9. Организационные основы обеспечения единства измерений. Органы по метрологии (структура государственной системы измерений – в виде схемы). Службы по метрологии: метрологическая служба ФОИВ (федеральных органов исполнительной власти), государственные научные метрологические институты, государственные справочные метрологические службы, государственные региональные центры, метрологические службы юридических лиц.

10. Международные и региональные организации по метрологии: МБМВ (Международное бюро мер и весов), МОЗМ (Международная организация законодательной метрологии), ИСО, КООМЕТ (государственные метрологические учреждения стран Центральной и Восточной Европы). Цели, выполняемые функции. Сравнительная характеристика вышеперечисленных организаций.

11. Метрологическая деятельность в области обеспечения единства измерений (объекты метрологической деятельности). Сферы и формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений (аттестация методик измерений, аккредитация в области ОЕИ, метрологическая экспертиза, метрологическая деятельность Росстандарта на потребительском рынке).

12. Характеристика государственных метрологических услуг. Утверждение типа СИ (знаки в метрологии: знак утверждения типа, поверительное клеймо, знак системы добровольной сертификации СИ), поверка СИ, лицензирование деятельности по ремонту СИ.

13. Характеристика государственного метрологического надзора: измерения при осуществлении торговли и товарообменных операций, расфасовка товаров.

14. Калибровка СИ.

15. Сущность стандартизации (далее Ст.) (цель, объект, классификация объектов – в виде схемы, этапы работ по стандартизации, механизм, система стандартизации, основные цели, принципы и функции Ст. – представить в виде схемы).

16. Понятие нормативных документов по стандартизации (дать определения и раскрыть понятия нормативного документа, стандарта, национального стандарта, регламента, классификатора, общероссийского классификатора технико-экономической и социальной информации, правил/норм по стандартизации, рекомендаций по Ст., свода правил, провести сравнительную характеристику технического регламента и стандарта на продукцию – в виде табл.).

17. Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации, параметрическая стандартизация, унификация продукции, агрегатирование, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация.

18. Система стандартизации в РФ. Общая характеристика системы. Органы (Росстандарт – его цели, задачи, функции, структура) и службы (НИИ, технические комитеты (ТК), их структура и функции).

19. Понятие и характеристика национальных стандартов. Виды национальных стандартов (основополагающие, на продукцию, на услуги, на процессы/работы, на методы контроля, на термины и определения), их подробное описание.

20. Порядок и этапы разработки национальных стандартов (в виде схемы с описанием). Правила обозначения стандартов. Применение национальных

стандартов (отраслевая структура фонда национальных стандартов – в виде круговой диаграммы или схемы).

21. Характеристика стандартов организаций. Цели разработки и применения СТО. Объекты СТО. Требования к разрабатываемым стандартам. Роль СТО в организации коммерческой деятельности.

22. Информация о документах по стандартизации и технических регламентах. Формирование и использование Федерального фонда технических регламентов и стандартов.

23. Международная и региональная стандартизация. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации Международные организации по стандартизации ИСО (цели, функции, состав, структура – в виде схемы), МЭК (международная электротехническая комиссия), МСЭ (международный союз электросвязи), межправительственные организации (Уделить особое внимание деятельности ИСО).

24. Организация работ по стандартизации в рамках Европейского союза. Знак соответствия Европейским директивам. Соглашение по техническим барьерам в торговле (гармонизация, национальный режим и недискриминация, нотификация/уведомление и транспарентность/прозрачность, информация по стандартизации).

25. Применение международных и региональных стандартов, а также национальных стандартов других стран в отечественной практике (гармонизированные стандарты, национальные стандарты).

26. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов (стандарты, обеспечивающие качество, стандарты по управлению и информации, стандарты социальной сферы. Перечень систем межгосударственных и национальных стандартов.

27. Государственные информационные системы и информационные ресурсы как объект стандартизации (общероссийские классификаторы, каталогизация продукции).

28. Стандартизация услуг (значение услуг, этапы стандартизации, услуг, виды стандартов).

29. Порядок разработки и утверждения свода правил.

30. Технические условия как нормативный документ. Объект ТУ.

31. Эффективность работ по стандартизации, ее виды: экономическая, техническая и/или информационная, социальная.

32. Основные направления развития национальной системы стандартизации в РФ. Участники работ по национальной системе стандартизации (в виде блок-схемы).

33. Основные понятия в области подтверждения соответствия (далее ПС). Формы ПС (в виде схемы). Дать определения и раскрыть следующие понятия:

сертификация, сертификат соответствия, декларирование соответствия, декларация о соответствии, заявитель, знак соответствия, знак обращения на рынке, схема подтверждения соответствия, система сертификации. Организация и порядок ПС: цели и принципы ПС.

34. Сертификация как процедура ПС. Обязательная и добровольная сертификация, участники и организация, сравнительная характеристика, достоинства и недостатки.

35. Правила и документы по проведению работ в области сертификации. Законодательная и нормативная базы ПС/сертификации в РФ (представить в виде схемы). Организационно-методическая база сертификации. Структурная схема информационного обеспечения ПС.

36. Сертификация продукции. Схемы сертификации (в виде табл.), пояснения к схемам. Порядок проведения сертификации продукции (в виде схемы). Форма сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции. Знаки соответствия (иллюстрации).

37. Сертификация услуг. Правила функционирования системы добровольной сертификации услуг. Организационная структура Системы. Этапы проведения. Схемы сертификации услуг. Особенности сертификации отдельных видов услуг (услуг общественного питания, розничной торговли).

38. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия в РФ, в странах ЕС. Отличительные признаки двух форм обязательного подтверждения соответствия (сертификации и декларирования соответствия).

39. Обязательное подтверждение соответствия требованиям технических регламентов. Методические подходы к выбору форм и схем обязательного подтверждения соответствия (представить в виде блок-схемы).

40. Декларирование соответствия. Общие положения. Схемы декларирования соответствия и схемы сертификации (в виде таблиц, где указать номер и содержание схемы). Привести описание и сравнительную характеристику. Декларирование соответствия конкретной продукции.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Законы и законодательные акты

1. Федеральный закон "О техническом регулировании" от 27.12.2002 N 184-ФЗ (последняя редакция).
2. Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 03.07.2016) "О защите прав потребителей"
3. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ (последняя редакция)

Основная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.: 60х90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-004750-8
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 416 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0293-6
3. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-00091-014-6
4. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005246-5
5. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 416 с.: 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0293-6, 1000 экз.
6. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 154 с.: 60х88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-905554-44-5, 500 экз.
7. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие/Дехтярь Г. М. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 154 с.: 60х88 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-44-5

Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.:

- 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8
2. Архипов, А. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям стандартизации, сертификации и метрологии, направлениям экономики и управления / А. В. Архипов и др.; под ред. В. М. Мишина. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 495 с. - ISBN 978-5-238-01461-6.
 3. Голых, Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Голых, Т. И. Танкович. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 140 с. - ISBN 978-5-7638-2927-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507394>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://economictheory.narod.ru/> - экономическая теория он-лайн.

<http://econteor.ru/> - экономико-финансовый бюллетень.

<http://economics.wideworld.ru> - ресурсы по экономике.

<http://www.almaz.com/nobel/economics/> - Лауреаты Нобелевской премии по экономике.

<http://www.cbr.ru> - Официальный сайт Центрального банка России (аналитические материалы).

<http://www.rbc.ru> - РосБизнесКонсалтинг (материалы аналитического и обзорного характера).

<http://www.budgetrf.ru> - бюджетная система РФ (мониторинг экономических показателей).

<http://www.finansy.ru> - материалы по социально-экономическому положению и развитию в России.

www.gks.ru - Официальный сайт Госкомстата.

www.roskazna.ru - Официальный сайт Федерального Казначейства РФ.

<http://www.giac.ru> - «АльянсМедиа».

<http://www.siora.ru> - Российское агентство поддержки малого и среднего бизнеса.

<http://www.iea.ru> - Институт экономического анализа.

<http://www.rcsme.ru> - Ресурсный центр малого предпринимательства.

Электронная библиотечная система «Znanium.Com» Издательство «ИНФРА-М»

Поисковая система Рамблер www.rambler.ru;

Поисковая система Яндекс www.yandex.ru;

Учебное издание

Учебное пособие
по дисциплине “Метрология и сертификация”

Составитель:
Кириллова Ольга Викторовна
Амирова Эльмира Фаиловна
Захарова Галина Петровна

Компьютерный набор

Формат А 460х84/16. Подписано в печать

Усл. печ.л. .

Цена руб.

Тираж 100 экз. Заказ № 167 ФГОУ ВО Казанский ГАУ
420015, г. Казань, ул. К.Маркса, 65