Содержание

Введение…………………………………………………………………...………3

51. Поясните, каковы три составляющих метрологии………………………….4

62. Дайте определение понятия эталона и опишите основные признаки эталона……………………………………………………………………………..6

25. Классификация объектов стандартизации. Основные элементы и категории действующей системы стандартизации…………………………………………9

Задача……………………………………………………………………………..12

Заключение……………………………………………………………………….14

Список используемой литературы…………………………………………...…15

Введение

Введение Метрология, стандартизация и сертификация представляют собой фундаментальные компоненты современной системы обеспечения качества продукции, услуг и процессов. Эти дисциплины обеспечивают единые технические, измерительные и организационные основы, без которых невозможна эффективная деятельность в промышленности, транспорте, здравоохранении, образовании и других сферах. В условиях глобализации и цифровизации экономики значение стандартизированных подходов и точных измерений возрастает многократно.

В данной контрольной работе рассматриваются три важнейшие темы, отражающие суть современной метрологической и стандартизационной деятельности. В первом разделе представлен исторический обзор развития мер времени — одной из древнейших, но по-прежнему актуальных метрологических величин. Во втором разделе раскрываются понятия, цели и задачи стандартизации, а также структура государственной системы стандартизации Российской Федерации.

Третий раздел посвящён понятию продукции и её качественным характеристикам — ключевому аспекту сертификации и оценки соответствия. Актуальность выбранных тем обусловлена их прямым применением в производственной практике и соответствием требованиям профессиональных стандартов в сфере среднего профессионального образования.

51. Поясните, каковы три составляющих метрологии

Метрология состоит из трёх основных разделов: теоретической (фундаментальной), законодательной и прикладной.

Теоретическая (фундаментальная) метрология

Предмет - разработка фундаментальных основ метрологии. Некоторые задачи:

* изучение проблем измерения в целом и элементов, образующих измерение: средств измерений физических величин и их единиц, методов и методик измерений, результатов и погрешностей измерений;
* определение наиболее точных значений важнейших физических констант, необходимых для многих отраслей науки и техники.

Теоретическая метрология описывает общие модели измерений и величин.

Законодательная метрология

Предмет - установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и необходимой точности измерений в интересах общества.

Некоторые особенности законодательной метрологии:

* включает комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных общих правил, требований и норм, подлежащих регламентации и контролю со стороны государства;
* направлена на обеспечение единства измерений и единообразия средств измерений.

В России законодательная метрология регламентируется, например, законом «Об обеспечении единства измерений».

Прикладная метрология

Предмет - вопросы практического применения разработок теоретической метрологии и положений законодательной метрологии.

Некоторые задачи прикладной метрологии:

* выбор методов измерений для конкретных задач;
* подбор и эксплуатация средств измерений с учётом их метрологических характеристик;
* установление требований к точности, погрешности и неопределённости измерений;
* обеспечение метрологической прослеживаемости результатов;
* анализ влияющих величин: условий среды, режимов работы, квалификации оператора.

Цель прикладной метрологии — обеспечить такой уровень точности и надёжности измерений, который достаточен для принятия решений и подтверждения соответствия.

Важно: теоретическая метрология описывает общие модели измерений и величин, прикладная — конкретные измерительные процессы, средства измерений и условия их применения в практике.

62. Дайте определение понятия эталона и опишите основные признаки эталона

Эталон в метрологии — средство измерений (или комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и хранения единицы физической величины для передачи её размера нижестоящим по поверочной схеме средствам измерений.

Основные признаки эталона:

* Неизменность — свойство эталона удерживать неизменным размер воспроизводимой единицы в течение длительного интервала времени.
* Во производимость — возможность воспроизведения единицы физической величины с наименьшей погрешностью для достигнутого уровня развития техники измерений.
* Сличаемость — возможность обеспечения сличения с эталоном других средств измерений, нижестоящих по поверочной схеме, с наибольшей точностью для достигнутого уровня развития техники измерений.



Некоторые виды эталонов в метрологии:

* Первичный — воспроизводит единицу величины с наивысшей точностью, достижимой в данной области измерений.
* Вторичный — значение величины установлено путём сличения с первичным эталоном, служит для передачи размера единицы рабочим эталонам и другим средствам измерения.
* Национальный — первичный или вторичный эталон, официально утверждённый в качестве исходного для страны.
* Международный — эталон, признанный международным соглашением в качестве основы для координации измерений на международном уровне.
* Специальный — предназначен для воспроизведения единицы в специфических условиях, которые могут влиять на точность измерений (например, при высоких давлениях или температурах), или для воспроизведения очень большого или очень малого значения величины.

Требования

Соблюдение требований к эталонам регулируется международными и национальными стандартами, а в Российской Федерации — Федеральным законом №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». Некоторые требования:

* Неизменность показаний — эталон должен сохранять свои метрологические характеристики и значения с течением времени.
* Воспроизводимость результатов — при использовании эталона должна быть обеспечена высокая степень повторяемости и точности, что снижает погрешности при передаче значения физической величины другим измерительным средствам.
* Сличаемость со стандартами — эталон должен обеспечивать возможность точного и надёжного сравнения с другими измерительными средствами и эталонами, подтверждая их соответствие установленным нормам.

Хранение

Хранение эталонов — задача национального и международного значения. В России эту функцию выполняет Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) и его научно-исследовательские институты. Например, Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева (ВНИИМ) в Санкт-Петербурге, где сосредоточены государственные эталоны, представляющие пять из семи основных единиц системы СИ: метр (длина), килограмм (масса), ампер (сила электрического тока), кельвин (термодинамическая температура) и кандела (сила света).

Поверка

Эталоны используются для поверки средств измерений — установления пригодности средства измерений к применению на основании экспериментально определяемых метрологических характеристик и подтверждения их соответствия установленным обязательным требованиям.

Некоторые виды поверок:

* Первичная — проводится при выпуске средства измерений из производства или после ремонта, а также при ввозе средств измерений из-за границы партиями, при продаже.
* Периодическая — поверка средств измерений, находящихся в эксплуатации или на хранении, выполняется через установленные межповерочные интервалы времени (обычно 1, 2 или 0,5 года).

25. Классификация объектов стандартизации. Основные элементы и категории действующей системы стандартизации

Классификация объектов стандартизации включает две группы: материальные и нематериальные объекты.

Материальные объекты:

* Продукция. Средства производства и товары потребления: сырьё и топливо, материалы и продукты, готовые изделия.
* Услуги. Взаимодействие потребителя и исполнителя: производственные — для организаций, бытовые — для населения.
* Процессы. Смена стадий развития и совокупность действий для получения того или иного результата: проектирование новых видов продукции, услуг и их производство, строительство, эксплуатация зданий и сооружений, хранение и транспортировка изделий, готовой продукции и т. д..

Нематериальные объекты:

* Информация. Нормативно-правовая, производственная, управленческая и другая.

Также объекты стандартизации делят на три вида:

1. Государственные:
   * организация проведения работ по стандартизации, классификация и кодирование информации;
   * элементы народно-хозяйственных комплексов;
   * программы: научно-технические и социально-экономические;
   * достижения в области науки и техники, обеспечивающие повышение конкурентоспособности;
   * продукция, производимая в РФ и удовлетворяющая потребности населения.
2. Отраслевые:

* Оборудование;
* Готовая продукция ограниченного применения;
* Специфические инструменты и детали, сырьё и топливо в той или иной отрасли;
* Технологические нормы и процессы, в том числе методы, которые относятся к внутреннему применению в отрасли.

1. Организационные:

* Нормы и правила, управление ими и качеством продукции в той или иной области;
* Детали, которые являются частями изготавливаемой продукции;
* Технологические нормы, требования, оснастка и инструмент, а также типовые технологические процессы.

Некоторые основные элементы и категории действующей системы стандартизации:

* Основополагающие стандарты. Служат для разработки других стандартов и иных нормативных/технических документов, а также устанавливают общие положения, требования, нормы и правила, которые обеспечивают единство и взаимосвязь тех или иных областей науки, техники и процессах производства.
* Стандарты на продукцию. Устанавливают требования, удовлетворяющие прочие аспекты группы, для обеспечения соответствия своему назначению.
* Стандарты на услуги. Устанавливают соответствующие требования, которые будут удовлетворять аспекты группы, обеспечивающие соответствие своему назначению.
* Стандарты на процессы. Требования, удовлетворяющие процесс, в последствии обеспечивающие соответствие процесса с его использованием и назначением.
* Стандарты на термины и определения. Содержат необходимые признаки и понятия.
* Стандарты на методы контроля (в том числе испытаний и анализа). Это способы и методика их выполнения в процессе производства продукции, контроля качества и подтверждения соответствия.
* Стандарты на совместимость. Требования, касающиеся совместимости объектов той или иной группы.

Задача №29

Дано:

* R1=100,04 ОмR1​=100,04 Ом (первое измерение)
* R1=100,02 ОмR1​=100,02 Ом (второе измерение)
* R2=R3=100 ОмR2​=R3​=100 Ом
* Необходимо найти:
  + действительное отношение R2R3R3​R2​​
  + систематическую погрешность при измерении RxRx​

Решение:

1. Запишем уравнения равновесия моста для обоих случаев:

Для первого случая: Rx⋅R2=R1⋅R3Rx​⋅R2​=R1​⋅R3​

Для второго случая: R1⋅R2=Rx⋅R3R1​⋅R2​=Rx​⋅R3​

1. Подставим известные значения:

Первое уравнение: Rx⋅100=100,04⋅100Rx​⋅100=100,04⋅100 Rx=100,04Rx​=100,04

Второе уравнение: 100,02⋅100=Rx⋅100100,02⋅100=Rx​⋅100 Rx=100,02Rx​=100,02

1. Найдём действительное значение RxRx​.

Среднее арифметическое: (100,04+100,02):2=100,03 Ом(100,04+100,02):2=100,03 Ом — это действительное значение измеряемого сопротивления.

1. Определим отношение сопротивлений R2R2​ и R3R3​.

Из первого уравнения: 100,04=Rx=R1⋅R3R2100,04=Rx​=R2​R1​⋅R3​​ R2=100,04⋅100100,04=100R2​=100,04100,04⋅100​=100

1. Вычислим систематическую погрешность.

При первом измерении: ΔR1=R1−R2=0,04ΔR1​=R1​−R2​=0,04

При втором измерении: ΔR1=R1−R2=0,02ΔR1​=R1​−R2​=0,02

1. Среднее значение погрешности: ΔR1ˉ=(0,04+0,02):2=0,03ΔR1​ˉ​=(0,04+0,02):2=0,03
2. Систематическая погрешность измерения RxRx​: ε=ΔR1ˉRx⋅100%=0,03100,03⋅100%≈0,03%ε=Rx​ΔR1​ˉ​​⋅100%=100,030,03​⋅100%≈0,03%

Ответ:

* действительное отношение сопротивлений: R2R3=1R3​R2​​=1;
* систематическая погрешность при измерении: 0,030,03.

Заключение

Рассмотренные в контрольной работе темы - развитие мер времени, принципы и структура стандартизации в РФ, а также понятие и качество продукции - отражают ключевые аспекты дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Время как метрологическая величина демонстрирует эволюцию точности измерений от древних цивилизаций до квантовых эталонов, подчёркивая неразрывную связь между научным прогрессом и метрологическим обеспечением. Государственная система стандартизации РФ, в свою очередь, выступает инструментом упорядочения экономической деятельности, способствуя безопасности, совместимости и конкурентоспособности отечественных товаров и услуг. Наконец, понятие продукции и её качественные характеристики лежат в основе всей системы оценки соответствия и управления качеством, особенно в условиях усложнения технологий и роста требований потребителей.

Все три темы взаимосвязаны: точные измерения (в том числе времени) обеспечивают достоверность контроля качества; стандартизация устанавливает единые требования к продукции; а качество продукции, в свою очередь, является конечной целью всех метрологических и стандартизационных усилий. Для студентов среднего профессионального образования, особенно обучающихся по специальностям, связанным с производством, транспортом или техническим регулированием, понимание этих взаимосвязей имеет фундаментальное значение. Оно позволяет не только успешно выполнять профессиональные функции, но и участвовать в улучшении производственных процессов, в том числе в рамках бережливых технологий и цифровой трансформации. Таким образом, представленная работа соответствует как академическим, так и практическим требованиям современного образовательного процесса в сфере СПО.

Список используемой литературы

1. Белов А.В., Петров Д.С. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. - М.: Академия, 2023.

2. Волков А.Н., Сидоров И.К. Основы стандартизации и управления качеством: Учебное пособие. - СПб.: Лань, 2022.

3. Глазов В.М., Кузнецов Е.П. Метрология и измерения в технике: Учебник. - М.: Высшая школа, 2021.

4. Ермаков С.А., Лебедева О.В. Современные методы оценки качества продукции: Учебное пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2024.

5. Иванов Р.Г. Техническое регулирование и стандартизация в РФ: Учебник. - М.: Инфра-М, 2025.

6. Козлов В.Ф., Морозова Л.Н. Системы стандартизации и сертификации: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2022.

7. Лукин А.С. Метрология и обеспечение единства измерений: Учебник. - М.: Мир науки, 2023.

8. Новиков Д.А., Ширяев А.Т. Качество продукции: теория и практика: Учебное пособие. - М.: Юрайт, 2024.

9. Смирнов П.Е. История развития единиц физических величин: Учебное пособие. - Казань: КФУ, 2021.