

## Метрология

1. Дайте определение понятию метрология

Метрология — это наука об измерениях, мерах, методах и средствах измерений, обеспечении единства измерений, теории измерений и методов измерений, стандартизации и управлении техническими измерениями.

2. Что является основным объектом измерения в метрологии?

Объектом в области метрологии для оценки процесса служат физические величины, например, длина, масса, время, температура, электрический ток и т.д., которые можно измерять и оценивать количественно.

3. Расшифруйте аббревиатуры состава государственной метрологической службы: ВНИИМС, ГСВЧ.

ВНИИМС — Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии и стандартизации.

ГСВЧ — Государственная служба высших частот (в контексте метрологии может также означать Государственная служба по вопросам частоты)

4. В чем заключается задача Государственной метрологической службы России? заключается в обеспечении единства измерений на территории страны, разработке и внедрении национальных стандартов, контроле за соблюдением метрологических норм и правил, а также в проведении научных исследований в области метрологии

5. Дайте определение понятиям: единство измерений, обеспечение единство измерений, Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) — это совокупность органов, учреждений и организаций, а также нормативных документов, обеспечивающих единство измерений в стране

6. Дайте определение понятию физическая величина  
это количественная характеристика объекта или явления, которая может быть измерена и выражена в определенных единицах. Физические величины могут быть как скалярными (например, масса, температура), так и векторными (например, скорость, сила)

7. Укажите соответствие термина и определения видов показателей качества продукции (соедините стрелками или другим способом):

Термин	Определение
Показатели назначения	характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемых им сырья, материалов, топлива и трудовых ресурсов при эксплуатации
Показатели надёжности	характеризуют систему «человек-изделие» и учитывают комплекс гигиенических, антропометрических, физиологических и психологических свойств человека, проявляющихся в производственных и бытовых процессах
Потребительские показатели	интегральный показатель качества, который определяют как соотношение полезного суммарного эффекта от эксплуатации или потребления продукции и суммарных затрат на её создание и эксплуатацию или

Обобщенные показатели эффективности использования продукции	потребление характеризуют насыщенность продукции стандартными, унифицированными и оригинальными составными частями, а также уровень унификации с другими изделиями
Эргономические показатели	характеризуют способность продукции к перемещению в пространстве (транспортировке), не сопровождающемуся её использованием или потреблением
Эстетические показатели	характеризуют степень обновления технических решений, использованных в продукции, их патентную защиту, а также возможность беспрепятственной реализации продукции в стране и за рубежом
Показатели технологичности	характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обуславливают область её применения
Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива, энергии и трудовых ресурсов	характеризуют свойства безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости
Показатели транспортабельности	характеризуют особенности продукции, обуславливающие при её использовании безопасность обслуживающего персонала
Показатели стандартизации и унификации	характеризуют социальное назначение, функциональность, легкость усвоения, удобство управления, и т.д.
Патентно-правовые показатели	характеризуют информационную выразительность, рациональность форм, целостность композиции и совершенство производственного исполнения
Экологические показатели	характеризуют свойства состава и структуры или конструкции продукции, определяющие её приспособленность к достижению минимальных затрат при производстве, эксплуатации и восстановлении для заданных значений показателей качества продукции, объёма её выпуска и условий выполнения работ
Показатели безопасности	характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукции

8. Назовите основные единицы физических величин систем:

а) СГС (сантиметр-грамм-секунда):

единица длины - сантиметр (см);

единица массы - грамм (г);

единица времени - секунда (с).

б) МКГСС (метр-килограмм-секунда-сила):

единица длины - метр (м);  
 единица силы - ньютон (Н);  
 единица времени - секунда (с).  
 в) Абсолютная практическая система:  
 электрического сопротивления - ом ( $\Omega$ );  
 электродвижущей силы - вольт (В);  
 силы электрического тока - ампер (А);  
 электрической ёмкости - фарад (Ф);  
 энергии - джоуль (Дж);  
 мощности - ватт (Вт);  
 индуктивности - генри (Гн);  
 потока магнитной индукции - вебер (Вб);  
 электрической проводимости - сименс (С).  
 г) Международная система единиц - СИ:  
 единица длины - метр (м);  
 единица массы - килограмм (кг);  
 единица времени - секунда (с);  
 силы электрического тока - ампер (А);  
 термодинамической температуры - кельвин (К);  
 силы света - кандела (кд);  
 количества вещества - моль (моль).

9. Совокупность операций для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой за единицу, хранящуюся в техническом средстве (средстве измерений) – это ...(укажите правильный ответ):

- а) измерение; +
- б) принцип измерений;
- в) метод измерений.

10. Заполните таблицу:

Классификация измерений

Признак классификации	Вид измерения
По отношению к изменению измеряемой величины	- абсолютное измерение
	- относительное измерение.
По условиям, определяющим точность результата	- точные измерения - приблизительные измерения - статистические измерения
По методам измерений	- метод непосредственной оценки; - - метод измерений дополнением; - дифференциальный метод измерений.
	- прямое измерение; - косвенное измерение - совокупные измерения - совокупные измерения; - избыточные измерения.

11. Укажите соответствие термина и определения основных средств измерений (соедините стрелками или другим способом):

Термин	Определение
Индикаторы	средства измерений, предназначенные для получения измерительной информации о какой-то величине, подлежащей измерению, в форме, удобной для восприятия наблюдателем
Меры	специально оформленные тела или пробы вещества определённого и строго регламентированного содержания, одно из свойств которых при определённых условиях является величиной с известным значением
Стандартные образцы и образцовые вещества	предназначены для воспроизведения физической величины заданного размера
Измерительные преобразователи	эти средства и устройства территориально разобщены и соединены каналами связи
Измерительные приборы	средства измерений, служащие для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем (ЭДС термопары)
Измерительные установки	технические устройства и средства измерения, предназначенные для обнаружения (индикации) физических свойств объекта
Измерительные системы	состоят из функционально объединённых средств измерений и вспомогательных устройств, собранных в одном месте

12. Дайте определения понятиям поверка, калибровка средств измерения, эталон, измерительный прибор

Поверка — это процесс контроля соответствия средств измерений организации установленным требованиям и стандартам. Суть поверки заключается в сравнении результатов измерений измерительного прибора со стандартными, в результате которого можно делать вывод о его точности и правильности. Поверка может ограничиваться визуальным контролем или быть более сложными процедурами, направленными на установление оценки характеристик этого прибора.

Калибровка — это процедура установления зависимости показаний измерительного прибора от измеряемой величины, известной с высокой точностью, при этом нанесение данных изменений в документ. Калибровка позволяет скорректировать показания прибора так, чтобы эти показания были точными и достоверными. В отличие от поверки, калибровка может включать настройку измерительного прибора для достижения нужной точности.

Измерительный прибор — это устройство или приспособление, используемое для проведения измерений физических величин. Такие приборы могут быть как простыми (например, линейка, весы), так и сложными (например, осциллограф, спектрометр). Они могут выполнять разнообразные функции - измерение, индикация информации, регистрация и обработка результатов. На основе измерительных приборов проводятся

все измерения, стандартизация и поверка которых производится по установленным стандартам.

Эталон - это средство измерений, обладающее известными, неизменяемыми метрологическими характеристиками, используемое для проверки и калибровки других средств измерений. Эталоны могут являться как физические объекты (например, ярд, стандартные меры длины), так и методы измерений.

13. Перечислите виды поверок

Первичная поверка

Регулярная

Внеплановая поверка

Калибровка

Поверка в процессе эксплуатации

Поверка по результатам испытаний

14. Установите соответствие (соедините стрелками или другим способом):

Термин	Определение
Первичный эталон	предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений
Вторичный эталон	обладающий наивысшими метрологическими свойствами (в данной лаборатории, организации, на предприятии), от которого передают размер единицы подчинённым эталонам и имеющимся средствам измерений
Эталон сравнения	принятый по международному соглашению в качестве международной основы для согласования с ним размеров единиц, воспроизводимых и хранимых национальными эталонами
Исходный эталон	признанный официальным решением служить в качестве исходного для страны
Рабочий эталон	признанный решением уполномоченного на то государственного органа в качестве исходного на территории государства
Государственный первичный эталон	применяемый для сличений эталонов, которые по тем или иным причинам не могут быть непосредственно сличены друг с другом
Национальный эталон	получающий размер единицы непосредственно от первичного эталона данной единицы
Международный эталон	воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью, возможной в данной области измерений на современном уровне научно-технических достижений

15. Какой измерительный прибор, допускает только отсчитывание показаний значений измеряемой величины (укажите правильный ответ):

а) регистрирующий измерительный прибор;

б) показывающий измерительный прибор; +

в) записывающий измерительный прибор.

16. Измерительный прибор, в котором осуществляется одно или несколько преобразований измеряемой величины и значение её находится без сравнения с известной одноимённой величиной (укажите правильный ответ):

- а) измерительный прибор прямого действия; +
- б) измерительный прибор сравнения;
- в) измерительный прибор косвенного действия.

17. Измерительный прибор, показания которого или выходной сигнал являются непрерывной функцией изменений измеряемой величины (укажите правильный ответ):

- а) интегральный измерительный прибор;
- б) аналоговый измерительный прибор; +
- в) цифровой измерительный прибор.

18. Измерительный прибор, в котором значение измеряемой величины определяются путём её интегрирования по другой величине (укажите правильный ответ):

- а) суммирующий измерительный прибор;
- б) интегрирующий измерительный прибор; +
- в) воспроизводящий измерительный прибор.

19. По какому признаку классифицированы измерительные приборы (стационарные, щитовые, панельные, переносные) (укажите правильный ответ):

- а) По принципу действия учётом конструкции;
- б) По способу применения и конструктивному исполнению; +
- в) По способу создания противодействующего момента;
- г) По форме представления показаний.

20. По какому признаку классифицированы измерительные приборы (вольтметры, амперметры, веберметры, частотометры, ваттметры и т. д.) (укажите правильный ответ):

- а) По виду используемой энергии (физическому явлению);
- б) По конструкции отсчётного устройства;
- в) По роду измеряемой величины; +
- г) По характеру шкалы и положению на ней нулевой точки.

21. Что является основной целью Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)?

Основной целью Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) является обеспечение точности, достоверности и сопоставимости измерений на территории страны

22. Основным основополагающим документом в области обеспечения единства измерений является (укажите правильный ответ):

- а) ГОСТ Р 8.000-2000; +
- б) ГОСТ 8.001-80;
- в) ГОСТ Р 8.005-2002;
- г) ГОСТ Р 8.018-2007.

23. Расшифруйте следующие аббревиатуры государственных служб обеспечения единства измерений: ГСВЧ, ГССО, ГССД

ГСВЧ — Государственная служба высших эталонов.

ГССО — Государственная служба стандартов и обеспечения единства измерений.

ГССД — Государственная служба средств измерений и метрологии.

24. Государственный метрологический контроль включает (укажите правильные ответы):

а) изучение потребности отрасли в технических средствах;

б) утверждение типа средств измерений; +

в) поверку средств измерений, в том числе эталонов; +

г) участие в аттестации технологических процессов и рабочих мест;

д) лицензирование деятельности юридических и физических лиц по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений. +

25. Результаты каждой проверки метрологического контроля оформляются (укажите правильный ответ):

а) сертификатом;

б) удостоверением;

в) актом;

г) протоколом. +

26. Кто проводит проверки по метрологическому контролю и надзору (укажите правильные ответы)?

а) главные государственные инспекторы (ФАТР и М); +

б) сотрудники метрологической службы предприятия; +

в) государственные инспекторы по обеспечению единства измерений;