

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ

Составлен в соответствии с
государственными
требованиями к минимуму
содержания и уровню
подготовки выпускников по
направлению **11.03.04**
Электроника и
нанoeлектроника и
Положением «Об УМКД
РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

А.Саркисян

21.07.2023



Инженерно-физический институт

Кафедра технологии материалов и структур электронной техники

Автор: Левин Александр Евгеньевич

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.06 Метрология, стандартизация и технические измерения

Направление: 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

ЕРЕВАН 2023

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1. Учебная программа дисциплины “ Метрология, стандартизация и технические измерения “ предназначена для ознакомления студентов с основными понятиями и принципами метрологии, как науки об измерениях, основными задачами стандартизации и сертификации, направленных на решение вопросов, связанных обеспечением единства измерений, повышения их надежности, а также при проектировании и эксплуатации инфокоммуникационных систем.

1.2. Данная дисциплина ориентирована на студентов физических и инженерных специальностей.

Курс лекций по метрологии, стандартизации, сертификации, включая вопросы, связанные с техникой измерений, дает представление о принципах повышения эффективности производства, улучшению качества безопасности продукции, в частности, при изготовлении и эксплуатации современных инфокоммуникационных систем.

1.3. Студент должен

- **знать** основам по курсам математического анализа, теории вероятности и математической статистики по общим курсам физики: электричество, магнетизм, оптика
-**уметь** применять свои знания при решении задач по метрологическому обеспечению Единства измерений, надежности и автоматизации средств измерений, в том числе, при разработке, инфокоммуникационных систем и их эксплуатации.

2. Содержание

2.1. **Цель дисциплины** – изучение основных принципов методов и метрологии в области Физического эксперимента, приобретение практических навыков в использовании методов и средств измерений, обработка результатов измерений,

Задача – обеспечение знаний в области метрологии, включая методы и средства измерений, Основам теории погрешностей, принципам обеспечения единства измерений; научно–методы ческим основам стандартизаций, категориями и видами стандартов, схемами сертификации продукции и услуг.

2.2. После изучения дисциплины студент должен:

- **знать** методы и средства измерений, научно – методические основы стандартизации, категории и виды стандартов, схемы сертификации продукции и услуг;
- **уметь** проводить математическую обработку результатов измерений, правильно выбирать методы определения точности измерений,
- **иметь** представление о современных методах проведения метрологических измерений, государственной системе стандартизации и сертификации;
- **владеть** практическими навыками проведения измерений в области оптоэлектроники и инфокоммуникационных систем.

2.3. Трудоемкость дисциплины

2.3.1 Объем дисциплины и виды учебной работы по учебному плану

Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам в т. ч.:	108
1.Аудиторные занятия, в т. ч.:	52
1.1.Лекционные занятия	34
1.2.Семинарские занятия	18
2.Самостоятельная работа, в т. ч.:	56
2.1.Подготовка к семинарам и зачетам	30
2.2.Письменные домашние задания	26
<i>Итоговый контроль</i>	<i>Зачет</i>

2.3.2. Расписание объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции, ак. часов	Семина-ры, ак. часов
1	2	3	4
Модуль 1 <u>Основы метрологии . Основные компоненты волоконно – оптических систем связи (ВОСС),методы измерения их параметров</u>	29	19	10
Введение	1	1	
Раздел1.Основы метрологии			
Тема 1.1. Основные понятия и принципы и метрологии	2	2	-
Тема 1.2. Обеспечение единства измерений	6	4	2
Тема 1.3. Основы обработки результатов измерений	4	2	2
Тема 1.4. Методы и средства измерений физических величин	8	4	4
Тема1.5.Основы метрологического обеспечения	4	4	-
Тема1.6.Методы измерения основных оптических параметров ВОСС	4	2	2
Модуль 2 <u>Основы стандартизации и сертификации</u>	23	15	8
Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации	2	2	-
Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации	5	3	2
Тема 2.3. Государственная система стандартизации и международная стандартизация	5	3	2
Тема 2.4. Стандарты,действующие в волоконно-оптической технике	5	3	2
Тема 2.5. Основные цели, задачи и объекты сертификации	2	2	-
Тема 2.6. Схемы и системы сертификации	4	2	2
ИТОГО	54	36	18

2.3.3. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

Метрология

Тема 1.1. Основные понятия и принципы метрологии

Предмет метрологии. Задачи метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: физическая величина и ее единицы, размерность и значение. Основные понятия процесса измерения: принципы, методы, виды и погрешность измерения. Основные понятия, связанные со средствами измерения(СИ) : меры измерения, их воспроизведение, основные характеристики и погрешности СИ. Порядок и условия применения СИ. О[1]§1.1 – 1.3

Тема 1.2. Обеспечение единства измерений

Основные понятия единства измерения. Закон РФ «Об обеспечении единства измерения», его основные положения, принципы и правовые основы. Метрологический контроль и надзор: состав и

сферы распространения. Утверждение типа и поверка СИ. Закон РФ «О техническом регулировании». Технические регламенты в области единства измерения. О[1]§1,4, О[2]§1.1.3

Тема 1.3. Основы обработки результатов измерения

Качество измерений. Источники возникновения погрешностей. Принципы оценивания погрешностей, абсолютные, относительные и приведенные. Классификация погрешностей измерений, методические, Основные виды измерений: прямые и косвенные; однократные и многократные, совокупные и совместные.

Систематические погрешности, их классификация, методы обнаружения и устранения. Неисключенная систематическая погрешность. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей и статистические методы их оценивания: основные законы распределения и их числовые характеристики, доверительная вероятность и доверительный интервал. . О[1]Разд.2,3,4

Тема 1.4. Методы и средства измерений физических величин

Классификация СИ, их характеристики и параметры. Способы нормирования и формы представления метрологических характеристик СИ. Образцовые и рабочие СИ. Нормальные условия измерений. Классы точности СИ. Измерительные системы. Компоненты измерительных систем. Основные понятия теории метрологической надежности. Изменение метрологических характеристики СИ в процессе эксплуатации. О[1]Разд.6 ;О[2]§1.3,1.4

Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения

Основные цели и задачи метрологического обеспечения(МО). Технические и организационные основы МО. Эталоны единиц физических величин и стандартные образцы. Передача размеров единиц физических единиц и поверочные схемы. Испытания, поверка и калибровка СИ. О[1]§Разд.5,6 О[2]§§1.3

Тема 1.6. Методы измерения параметров оптических компонентов волоконно-оптических связи (ВОСС)

Измерение оптической мощности,затухания, вносимых потерь оптическими элементами ВОЛС.Измерение оптических параметров волокна и кабеля. Основные методы.О[3]§6.1,6.2,6.3

Модуль 2. Основы стандартизации и сертификации

Тема 2.1. Основные цели, задачи и объекты стандартизации

Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества.Основные цели стандартизации: защита прав потребителей, обеспечение совместимости и взаимозаменяемости, обеспечение обороноспособности страны. О[1]Р.7§7.1О[2]§1.5.1;§1.5.2

Тема 2.2. Научно-методические основы стандартизации.

Вероятностные и статистические методы моделирования объектов стандартизации. Методы стандартизации:типизация и оптимизация объектов стандартизации,параметрическая стандартизация,симплификация,унификация. О[1]§7.2 О[2]§1.5.3,§1.5.4

Тема 2.3. Государственная система стандартизации и международная стандартизация

Основные положения государственной системы стандартизации и ее объекты. Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Характеристика, содержание и структура основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), программа работ и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения. Деятельность Европейской экономической комиссии (ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические стандарты ЕЭС и евростандарты. Концепции развития стандартизации с учетом требований ВТО. Деятельность стран СНГ-участниц межгосударственной стандартизации. . О[1]§7.4.§7.5;О[2]§1,5. 5

Тема 2.4. Стандартизация элементов и комплексов в волоконно – оптической технике .

Действующие стандарты в ВОСС. Организации по стандартизации. О[3]§§10.1 – 10.8,

Тема 2.5. Основные цели, задачи и объекты сертификации

Назначение сертификации, и ее роль в обеспечении качества продукции и защите прав человека. Основные цели сертификации: защита потребителей, устранение технических барьеров в

международной торговле, защита отечественного рынка от недоброкачественной и небезопасной продукции. Сертификация систем качества предприятий и организаций на соответствие требованиям международных стандартов серии ИСО 9000. Гармонизация со стандартами серии ИСО 9000 и с европейскими стандартами EN 45000. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Виды деятельности и объекты сертификации: продукция, услуги, процессы, системы качества производств и организаций, квалификация персонала. О[1] §§8,1 .8,2;8,4;О[2] § 1,6.1.

Тема 2.7. Схемы и системы сертификации

Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг. Схема сертификации по классификации ИСО. Организационная структура системы сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации однородной продукции. Правила процедуры и управления для проведения сертификации. Признание зарубежных сертификатов, знаков соответствия и результатов испытаний. Основные этапы проведения сертификации. Оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям. О[1] §8,3 О[2] § 1,6.3

2.3.4. Краткое содержание семинарских/практических занятий

1. Метрология. Общие сведения. Физические величины и их измерение
2. Единицы и системы физических величин
3. Методы и погрешности измерений. Случайные погрешности
4. Исключение систематических погрешностей. Обработка результатов измерений
5. Средства измерений и их погрешности
6. Принципы и методы обеспечения единства и точности измерений

2.4. Материально – техническое обеспечение дисциплины

- Учебно – методическое пособия
- Вычислительная техника
- Проектор

3. Теоретический блок

3.1 Литература

а) основная литература

1. Марусина М.Я. и др. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. Учебное пособие. СПб; СПбГУИТМО 2009, 164с.
2. Пазушкина О.В. Основы метрологии, стандартизации. Учебное пособие Ульяновск УЛГТУ. 2015, 148с
3. Волоконно-оптическая техника: достижения, перспективы под ред. Дмитриева С. А., Слепова Н.Н., М. 2000г.

б) дополнительная литература

- 1) Шишкин И.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: Учеб. пособие.—М.: Изд-во стандартов, 1988.
- 2) Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии: Учеб. пособие.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: Изд-во стандартов, 1984.
- 3) Тюрин Н.И., Введение в метрологию, М., Изд-во стандартов, 1985
- 4) Коротков В.П., Тайц Б.А., Основы метрологии и теории точности измерительных устройств, М., Изд-во стандартов, 1978

4. Материалы по оценке и контролю знаний

Метрология

1.1. Метрология – это наука об измерениях, рассматривающая задачи:

а) создания методов и средств измерений, разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений, методов и средств достижения требуемой точности измерений

б) создания методов и средств измерений

в) разработки системы средств, методов и нормативной базы обеспечения единства измерений

г) методов и средств достижения требуемой точности измерений

1.2. Единицей физической величины называют :

а) физическую величину, которой по определению присвоено численное значение, равное единице

б) величину, численное значение которой выражается в виде некоторого числа

в) размер физической величины

г) величину, устанавливаемую на основании эталонов физических величин и эталонных измерительных средств различных уровней

1.3. К основным единицам системы СИ относятся :

а) метр, килограмм, секунда, ампер, градус (Кельвина)

б) миллиметр, грамм, секунда, вольт, градус (Цельсия)

в) метр, килограмм, час, ом, градус (Фаренгейта)

г) миллиметр, грамм, секунда, ньютон, рентген

1.4. К производным единицам системы СИ относятся :

а) миллиметр, грамм, наносекунда, ньютон, джоуль

б) паскаль, метр, вольт, градус, герц

в) каллория, секунда, ом, фарада, ватт

г) лошадиная сила, свеча, атмосфера, верста

1.5. Цена деления шкалы определяется :

- а) разностью значений величин, соответствующих двум соседним отсчетам шкалы измерительного средства
- б) разностью между начальной и конечной величиной
- в) разностью значений величин, влияющих на окончательные данные шкалы
- г) разностью заданных величин

1.6. Основная погрешность — это :

- а) погрешность измерительного средства при значениях действующих факторов, принятых за нормальные
- б) погрешность измерительного средства при значениях действующих факторов, не являющихся постоянными
- в) погрешность измерительного средства
- г) погрешность измерительного средства, позволяющая выявить конечный показатель

1.7. Методом измерений называется :

- а) специальный прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений
- б) приём или совокупность приёмов сравнения измеряемой физической величины с её единицей
- в) совокупность приёмов сравнения физической величины с её конечным значением
- г) совокупность приёмов сравнения физической величины с её начальной единицей

1.8. Поверочная схема — это :

- а) утвержденный документ, устанавливающий средства, методы и точность передачи размеров единиц от государственного эталона рабочим средствам измерений
- б) документ, устанавливающий средства, методы передачи размеров единиц
- в) документ, устанавливающий средства, методы передачи определённых величин
- г) документ, устанавливающий закономерности изменений физических величин

1.9. Задачей метрологической службы является :

- а) организация и проведение работ по подготовке и совершенствованию метрологического обеспечения во всех областях деятельности предприятия
- б) организация и проведение работ по подготовке и совершенствованию материального обеспечения предприятия
- в) проведение работ по совершенствованию условий работы сотрудников на предприятии
- с) проведение работ по совершенствованию оборудования предприятия

1.10. Калибровка СИ — это :

- а) совокупность операций, осуществляемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности (т.е. работоспособности) СИ к практическому применению
- б) совокупность операций, осуществляемых с целью определения значений метрологических характеристик
- в) совокупность операций, осуществляемых с целью подтверждения значений метрологических характеристик
- г) совокупность операций, осуществляемых с целью определения нескольких метрологических характеристик

1.11. Координация и функциональное регулирование в области метрологии в масштабах России осуществляется :

- а) Госстандартом РФ
- б) Государственной метрологической службой (ГМС)
- в) через территориальные Центры метрологии

г) через Государственную систему обеспечения единства измерений (ГСИ)

1.12. Прямые измерения физической величины проводят :

- а) непосредственно на основе показаний измерительных средств
- б) на основе последовательности измерений, осуществляемых в одинаковых условиях
- в) на основании численного результата измерительной процедуры
- г) на основании показаний измерительных средств

1.13. Техническое устройство, вырабатывающее измерительную информацию в виде, необходимом для последующего использования в автоматических системах и в системах передачи и обработки данных – это :

- а) измерительный преобразователь
- б) измерительное средство
- в) измерительный прибор
- г) мера

1.14. Государственный метрологический контроль и надзор осуществляется :

- а) Государственной метрологической службой (ГМС)
- б) Государственным комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандартом РФ)
- в) Ростехнадзором РФ
- г) метрологическими службами органов государственного управления (министерств, ведомств, комитетов)

1.15. Государственный метрологический контроль включает :

- а) утверждение типа средств измерений, поверку средств измерений, лицензирование деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений
- б) поверку средств измерений, лицензирование деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений
- в) утверждение типа средств измерений и поверку средств измерений
- г) утверждение типа и поверку средств измерений, лицензирование деятельности по изготовлению, ремонту и продаже средств измерений

1.16. Проверка соблюдения на предприятиях метрологических норм в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» бывает :

- а) плановая, внеплановая, повторная
- б) плановая, периодическая, внеплановая
- в) плановая, повторная, внеочередная
- г) первичная, периодическая, внеочередная

1. 17. Совокупность операций, осуществляемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и пригодности средств измерений к практическому применению – это :

- а) калибровка средств измерений
- б) метрологическая поверка средств измерений
- в) поверочная схема средств измерений
- г) система метрологического обеспечения средств измерений

1.18. Состоянием измерений, при котором их результаты выражены в указанных единицах величины и погрешности измерений, которые не выходят за установленные границы с заданной вероятностью называется :

- а) методика выполнения измерений.
- б) эталон.
- в) единство измерений
- г) величина

2.19. Техническим устройством, предназначенным для измерения, называют :

- а) шкала измерений.
- б) измерительная система.
- в) средство измерений
- г) измерительный прибор

1.20. Организационной основой метрологического обеспечения является:

- а) метрологическая служба РФ
- б) Федеральная служба по техническому регулированию и метрологии
- в) государственная метрологическая служба
- г) ведомственные метрологические службы

1.21. Эталоны классифицируют по признакам :

- а) единиц основных физических величин и производных;
- б) по точности воспроизведения единиц физических величин и подчиненности
- в) месту хранения эталона
- г) физическим принципам работы

1.22. Основными критериями качества измерения являются :

- а) точность, достоверность, правильность,
- б) сходимостъ и воспроизводимостъ измерений,
- в) размер допускаемых погрешностей, точность, достоверность,
- г) точность, достоверность, правильность, сходимостъ и воспроизводимостъ измерений, а также размер допускаемых погрешностей

1.23. Для мультипликативной погрешности ширина полосы погрешности :

- а) уменьшается с увеличением измеряемой физической величины
- б) изменяется по экспоненциальному закону с увеличением измеряемой физической величины
- в) линейно увеличивается с увеличением измеряемой физической величины
- г) постоянна при увеличении измеряемой физической величины

1. 24. Вольтметр, аддитивная погрешность, класс точности 1, $U_{изм} = 100В$; $U_{max} = 200В$.

Предельная инструментальная погрешность равна :

- а) 1 В
- б) 3 В
- в) 2 В
- г) 4 В

1. 25. В системе СИ основных единиц :

- а) 5
- б) 4
- в) 7
- г) 6

1.26. Стандарт, описывающий передачу единицы от эталона к СИ – это:

- а) гарантийный талон
- б) технические условия
- в) инструкция по эксплуатации
- г) поверочная схема

1.27. Основными физическими величинами и их единицами в системе СИ являются :

- а) масса (кг), время (с), длина (м), температура (К);
- б) масса (кг), время (с), длина (м), температура (К), количество вещества (моль), сила постоянного электрического тока (А), сила света (кд);
- в) длина (м), масса (кг), время (с), сила света (кд);
- г) масса (кг), длина (см), температура (С), количество вещества (моль);

1. 28. Понятие "измерение физической величины" означает :

- а) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.
- б) экспериментальная операция, в результате которой производится сравнение данной величины с другой однородной величиной, принятой за единицу,
- в) получение числового эквивалента величины, характеризующей свойство объекта
- г) операция сравнения аналоговой величины с образцовой

1. 29. Эталоном единицы физической величины является :

- а) техническое устройство, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы
- б) техническое устройство, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы с целью передачи информации о ее размере средствами измерений
- в) техническое устройство, обеспечивающее воспроизведение и (или) хранение единицы с целью передачи информации о ее размере средствами измерений, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона
- г) техническое устройство, выполненное по особой спецификации и официально утвержденное в установленном порядке в качестве эталона.

1.30 Относительная погрешность измерений – это :

- а) б) в) г)

1.31. Характеристики, позволяющие найти функцию распределения случайной погрешности (или результата измерения), называются :

- а) интегральным законом
- б) дифференциальным законом
- в) законом распределения вероятностей погрешности (или результата измерения)
- г) оценками параметров закона распределения вероятностей погрешности

1.32. При аддитивной погрешности СИ ширина полосы погрешности при изменении измеряемой величины :

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) постоянна
- г) изменяется по логарифмическому закону

1.33. Основное различие в способах нормирования основной погрешности обусловлено :

- а) величиной аддитивной погрешности
- б) величиной мультипликативной погрешности
- в) соотношением аддитивной и мультипликативной составляющих в погрешности СИ
- г) соотношением систематической и случайной составляющих погрешности СИ

1.34. Методика выполнения измерений (МВИ) это :

- а) правила оформления результатов измерений
- б) совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью
- в) основные положения Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)
- г) общие требования к методам измерения, применяемым в сфере распространения государственного метрологического контроля

1.35. Единица физической величины представляет собой.....

- а) значение физической величины, которое по определению считается равным 1,
- б) значение физической величины, указанное в ГОСТе
- в) значение физической величины, указанной в СИ
- г) значение физической величины, принятое Международным бюро мер и весов

1.36. Действительным называют значение физической величины (ФВ), которое :

- а) независимо от других физических величин
- б) приблизительно равно истинному значению ФВ
- в) определено экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.
- г) определено экспериментальным путем

1.37. Погрешности измерений классифицируют по :

- а) величине
- б) характеру влияния на функцию преобразования
- в) форме представления, причинам возникновения, характеру проявления
- г) реакции средства измерения на скорость (частоту) изменения входного сигнала

1.38. Для мультипликативной погрешности ширина полосы погрешности :

- а) уменьшается с увеличением измеряемой физической величины
- б) изменяется по экспоненциальному закону с увеличением измеряемой физической величины
- в) линейно увеличивается с увеличением измеряемой физической величины
- г) постоянна при увеличении измеряемой физической величины

1.39. Вольтметр, мультипликативная погрешность, класс точности- . $U_{изм} = 100В$; $U_{max} = 200В$. Предельная инструментальная погрешность равна :

- а) 1 В
- б) 4 В
- в) 2 В
- г) 5 В

1.40. Дайте определение единицы силы постоянного тока.

а) Ампер равен силе постоянного электрического тока, который, протекая по двум параллельным проводникам находящимся на расстоянии 1м друг от друга, вызывает силу взаимодействия между ними $2 \cdot 10^{-7}$ Н,

б) Ампер равен силе постоянного электрического тока, который, протекая по двум параллельным прямолинейным бесконечно длинным проводникам с пренебрежимо малым круговым сечением, находящимся в вакууме на расстоянии 1м друг от друга, вызывает на участке проводника длиной 1 метр силу взаимодействия между ними $2 \cdot 10^{-7}$ Н,

в) Ампер равен силе постоянного электрического тока, который, протекая по двум параллельным прямолинейным проводникам с пренебрежимо малым круговым сечением вызывает на участке проводника длиной 1 метр силу взаимодействия между ними $2 \cdot 10^{-7}$ Н,

г) Ампер равен силе постоянного электрического тока, который, протекая по двум параллельным прямолинейным бесконечно длинным проводникам, находящимся в вакууме на расстоянии 1м друг от друга, вызывает на участке проводника длиной 1 метр силу взаимодействия между ними $2 \cdot 10^{-7}$ Н.

1.41. Техническая база обеспечения единства измерений это :

- а) система воспроизведения единиц ФВ в стране
- б) система государственных эталонов единиц физических величин
- в) образцовые средства измерений и поверочные схемы
- г) система воспроизведения единиц ФВ и передача информации об их размерах всем СИ в стране

1.42. Амперметр, мультипликативная погрешность, класс точности: . $I_{изм} = 10А$; $I_{max} = 50А$. Предельная инструментальная погрешность равна :

- а) 0,5 А
- б) 1 А
- в) 0,2 А
- г) 5 А

1.43. В качестве точечной оценки дисперсии среднего арифметического принимают выражение :

- а)
- б)
- в)
- г)

1.44. Дайте определение единицы силы света.

а) Кандела (кд) – сила света источника, монохроматическое излучение которого частотой 540.1012 герц, излучаемое в определенном направлении в телесный угол величиной 1 стерадиан, имеет мощность 1/683 ватта.

б) Кандела (кд) – сила света источника, излучаемого в определенном направлении имеет мощность 1/683 ватта.

в) Кандела (кд) – сила света источника, монохроматическое излучение которого частотой 540.1012 герц, излучаемое в определенном направлении, имеет мощность 1/683 ватта.

г) Кандела (кд) – сила света источника, монохроматическое излучение которого частотой 540.1012 герц, излучаемое в телесный угол величиной 1 стерадиан, имеет мощность 1/683 ватта.

1.46. Точечные оценки параметров генеральной совокупности случайной величины должны удовлетворять условиям :

- а) быть минимальными, постоянными
- б) быть оптимальными, эффективными
- в) быть несмещенными, состоятельными, эффективными
- г) быть смещенными, состоятельными

1.47. Исправленная выборочная дисперсия случайной величины при нормальном законе распределения последней имеет вид:

- а)
- б)
- в)
- г)

1.48. СИ нормировано с приведенной погрешностью 1%. Чему равна относительная погрешность измерения ФВ в 1/3 шкалы СИ :

- а) 1%
- б) 0,33%
- в) 3%
- г) 0,66%.

1.49. Как изменяется относительная погрешность измерения ФВ при изменении ее значения от верхнего диапазона к нижнему диапазону шкалы СИ, нормированного приведенной погрешностью :

- а) не изменяется
- б) уменьшается
- в) увеличивается
- г) сначала уменьшается, потом увеличивается.

1.50. Чему равна методическая погрешность измерения сопротивления 100 ом, включенного в цепь постоянного тока последовательно с амперметром с сопротивлением 0,5 ом и параллельно с вольтметром (внутренним сопротивлением ИП пренебречь) :

- а) 1%
- б) 0,5%
- в) 2%
- г) 1,5%.

1.51. Какая методическая погрешность возникает при измерении сопротивления, включенного в цепь постоянного тока последовательно с амперметром и параллельно с вольтметром (внутренним сопротивлением ИП пренебречь) :

- а) отрицательная
- б) не возникает
- в) положительная
- г) знак погрешности не определен.

1.52. Какая методическая погрешность возникает при измерении сопротивления, включенного в цепь постоянного тока параллельно с амперметром и с вольтметром (внутренним сопротивлением ИП пренебречь) :

- а) отрицательная
- б) не возникает
- в) положительная
- г) знак погрешности не определен.

1.53. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации заключается в том, что :

- а) законодательные акты РФ определяют систему технических регламентов и систему стандартизации, метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия
- б) в любой области деятельности метрологическое обеспечение и практические измерения необходимы при проведении сертификации
- в) для создания метрологического обеспечения и проведения практических измерений необходимо подтверждение соответствия
- г) последние тесно взаимосвязаны между собой требованиями производства

2.1. К видам стандартов относятся:

- а) основополагающие, на продукцию, на методы контроля
- б) государственные, национальные, отраслевые
- в) классификаторы, национальные, на продукцию
- г) основополагающие, региональные, национальные

2.2. Под унификацией понимается:

- а) выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров
- б) выбор максимального числа разновидностей продукции
- в) выбор наименьшего числа разновидностей продукции, значений их параметров и размеров
- г) выбор общего числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров

2.3. Под типизацией понимается:

- а) обоснованное сведение многообразия конструкций машин, оборудования, технологических процессов к небольшому числу типов на основе общих технологических характеристик
- б) обоснованное сведение многообразия конструкций машин, оборудования, технологических процессов к большому числу типов на основе общих технологических характеристик
- в) сведение многообразия конструкций машин, оборудования к наименьшему числу типов на основе общих технологических характеристик
- г) сведение многообразия конструкций машин к максимальному числу типов на основе общих технологических характеристик

2.4. Под нормативным документом понимается:

- а) документ, устанавливающий правила, руководящие принципы или характеристики различных видов деятельности или их результатов
- б) документ, устанавливающий требования к различным видам деятельности
- в) документ, устанавливающий правила и результаты различных видов деятельности
- г) документ, устанавливающий принципы различных видов деятельности

2.5. Целью стандартизации является:

- а) защита потребителя от недобросовестного изготовителя
- б) совместимость, взаимозаменяемость
- в) установление эталонов и образцов СИ
- г) повышение качества продукции

2.6. Принципы стандартизации - это :

- а) правила и инструкции, на которые опирается наука, они определяют основные закономерности и эффективность реализации развития.
- б) организации, объединения и их подразделения, основной деятельностью которых является осуществление работ по стандартизации или выполнение определенных задач.
- в) установление наиболее эффективных последовательностей организационных процессов для обеспечения определенных целей.
- г) выбор наиболее оптимальных вариантов, включаемых в стандарты требований.

2.7. Под агрегатированием понимается :

- а) метод компоновки оборудования и приборов из унифицированных агрегатов в различных сочетаниях и количествах в зависимости от назначения машины
- б) метод компоновки оборудования и приборов из стандартных агрегатов в различных сочетаниях
- в) метод компоновки оборудования из унифицированных агрегатов в различных сочетаниях в зависимости от марки машины
- г) метод компоновки оборудования из унифицированных агрегатов в зависимости от назначения машины

2.8. Под комплексной стандартизацией понимается :

- а) стандартизация, которая заключается в установлении в каждом конкретном случае единой системы материальных и нематериальных объектов стандартизации, определяющих экономически оптимальное качество основного объекта комплексной стандартизации
- б) стандартизация, заключающаяся в установлении единой системы нематериальных объектов стандартизации
- в) стандартизация, заключающаяся в установлении единой системы материальных объектов стандартизации
- г) стандартизация, заключающаяся в установлении повышенных требований к объектам стандартизации

2.9. Комплекс требований к конкретным моделям, маркам или артикулам продукции регламентируется :

- а) техническими условиями (ТУ)
- б) отраслевыми стандартами (ОСТАми)

- в) государственными стандартами (ГОСТами)
- г) правилами и другими нормативно-техническими документами (ПР, РД и др.)

2.10. К методам стандартизации продукции и процессов относятся :

- а) селекция и симплификация, унификация, типизация, агрегатирование
- б) унификация, типизация, агрегатирование, гармонизация
- в) селекция и симплификация, типизация, классификация, комплектация
- г) типизация, классификация, унификация, ранжирование

2.11 При выборе размеров и других параметров, характеризующих объекты стандартизации, обязательным является использование предпочтительных чисел, которые устанавливаются с помощью рядов, выраженных в виде :

- а) геометрической прогрессии
- б) арифметической прогрессии
- в) геометрической и арифметической прогрессии
- г) ранжированного ряда

2.12. Для размерных рядов при выпуске продукции используется :

- а) арифметическая прогрессия
- б) гиперболическая зависимость
- в) экспоненциальная зависимость
- г) геометрическая

2.14. Категории стандартов классифицируют как :

- а) технические регламенты (ТР), государственные стандарты (ГОСТ Р), отраслевые стандарты (ОСТ), технические условия (ТУ), стандарты предприятий (СТП), стандарты общественных объединений, научно-технических и инженерных обществ (СТО), международные стандарты (ИСО)
- б) общие технические регламенты, специальные технические регламенты, стандарты основополагающие, стандарты на продукцию, услуги
- в) стандарты на процессы, стандарты на методы контроля
- г) стандарты на методы измерений, испытаний, анализа

2.15. Федеральный закон "О техническом регулировании" определяет сертификацию как :

- а) совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом.
- б) форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров
- в) совокупность нормативных документов Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии
- г) действие, удостоверяющее, что изделие или услуга соответствует нормативному документу

2.16. Основными целями параметрической стандартизации являются :

- а) разработка рядов параметров на основе технико-экономических критериев
- б) разработка стандартов
- в) сокращение и оптимизация номенклатуры изделий при обеспечении потребности в них.
- г) оптимизация суммарных затрат на разработку, производство изделий и их эксплуатацию.

2.17. Высшим органом Международной организации по стандартизации (ИСО) является :

- а) Генеральная ассамблея
- б) Совет
- в) Исполнительное бюро
- г) Центральный секретариат

3.1. Сертификация соответствия представляет собой действие, удостоверяющее посредством :

- а) сертификата соответствия или знака соответствия при участии третьей стороны, что продукция или услуга соответствует определенным стандартам или другому нормативно-техническому документу
- б) сертификата соответствия при участии третьей стороны, что продукция или услуга соответствует определенным стандартам или другому нормативно-техническому документу
- в) сертификата соответствия или знака соответствия, что продукция или услуга соответствует определенным стандартам или другому нормативно-техническому документу
- г) сертификата соответствия, что продукция или услуга соответствует определенным стандартам или другому нормативно-техническому документу

3.2. Обязательная сертификация осуществляется :

- а) в законодательно регулируемой области экономики
- б) в нерегулируемой сфере хозяйствования
- в) в законодательно регулируемой области экономики и в нерегулируемой сфере хозяйствования
- г) в условиях государственного регулирования в сфере хозяйствования

3.3. Добровольная сертификация осуществляется :

- а) в нерегулируемой сфере хозяйствования
- б) в законодательно регулируемой области экономики
- в) в условиях государственного регулирования в сфере хозяйствования
- г) в условиях либерализации экономики

3.4. Знак соответствия продукции и товаров, учрежденный Немецким институтом стандартов обозначается :

- а) DIN
- б) NF
- в) AFNOR
- г) ESD

3.5. Образцы для испытаний при проведении сертификации отбирает :

- а) испытательная лаборатория или другая организация по ее поручению
- б) орган по сертификации
- в) заявитель
- г) территориальный центр по метрологии, стандартизации и сертификации

3.6. Срок деятельности сертификата :

- а) составляет не более трех лет
- б) составляет три года
- в) составляет пять лет
- г) устанавливается органом по сертификации

3.7. Информация о том, что продукция сертифицирована, содержится :

- а) в технической и товаросопроводительной документации
- б) в техническом паспорте и на этикетке
- в) на этикетке и товаросопроводительной документации
- г) в техническом паспорте

3.8. Знак соответствия ставится:

- а) на изделие, тару, упаковку, сопроводительную и техническую документацию
- б) на изделие, сопроводительную и техническую документацию
- в) на изделие, тару и упаковку
- г) на изделие, тару, упаковку и техническую документацию

3.9. Знак соответствия – это :

а) охраняемый законом знак, используемый в соответствие с принятыми правилами системы сертификации и указывающий, что данная продукция, технологический процесс или услуга находятся в соответствие с конкретными стандартами или другими нормативными документами, устанавливающими требования к ним

б) знак, указывающий, что данная продукция, технологический процесс или услуга находятся в соответствие с конкретными стандартами или другими нормативными документами, устанавливающими требования к ним

в) охраняемый законом знак, указывающий, что данная продукция, технологический процесс или услуга находятся в соответствие с конкретными стандартами или другими нормативными документами

г) знак, используемый в соответствие с принятыми правилами системы сертификации и указывающий, что данная продукция находится в соответствие с конкретными стандартами, устанавливающими требования к ней

3.10. Системы сертификации и их знаки соответствия регистрируются :

а) Госстандартом

б) Госкомстатом

в) в Центрах метрологии, стандартизации и сертификации

г) в Федеральных органах исполнительной власти

3.11. Обязательной составной частью сертификата соответствия является :

а) регистрационный номер.

б) сертификат пожарной безопасности.

в) протокол соответствия

г) номер стандарта

3.12. Система сертификации государственного стандарта России (ГОСТ Р) охватывает область :

а) народного потребления и услуг (наиболее распространенная в области обязательной сертификации)

б) товаров и услуг, которые опасны для жизни, здоровья и имущества граждан

в) товаров и услуг, которые опасны для окружающей среды

г) аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий

3.13. Система сертификации - это :

а) совокупность участников сертификации, осуществляющих сертификацию по правилам, установленным в этой системе

б) система, располагающая собственными правилами процедуры и управления для проведения сертификации соответствия

в) законодательство РФ и другие нормативные документы

г) правила Федеральной службы по техническому регулированию и метрологии в соответствии с законом "О защите прав потребителей"