



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий  
кафедра цифровых систем и автоматики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия метрологии, закон о техническом регулировании, назначение стандартизации и сертификации;</li> <li>- принципы построения технических средств измерений (ТСИ);</li> <li>- названия и формулы расчетов разных погрешности измерений;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять ТСИ;</li> <li>- оценивать погрешности с их вероятностной составляющей;</li> <li>- использовать информационные технологии для автоматизации расчетов;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента, поверки ТСИ и т.д.;</li> <li>- методами выбора ТСИ для измерений, анализа научно-технической литературы и моделирования измерительных экспериментов;</li> <li>- навыками оценки правильности работы приборов</li> </ul>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

## 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.

### Тестовые задания открытого типа

1. Метрология - это наука об \_\_\_\_\_

**Ответ: измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений и методах и средствах обеспечения их требуемой точности**

2. Отношение абсолютной погрешности к диапазону измерения параметра средства измерения называется \_\_\_\_\_ погрешностью

**Ответ: приведенной**

3. Коэффициент полезного действия определяется по \_\_\_\_\_ шкале

**Ответ: абсолютной**

4. Единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины, называется \_\_\_\_\_

**Ответ: производной**

5. Отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения измеряемой величины называется \_\_\_\_\_

**Ответ: погрешностью измерений**

6. Единицей плоского угла в международной системе единиц СИ (СИ) является \_\_\_\_\_

**Ответ: радиан**

7. Прибор при измерении электрической емкости с классом точности 2/1 на диапазоне до 2 мкФ показывает значение 0,8 мкФ. Предел допускаемой приведенной погрешности измерителя равен, \_\_\_\_\_, %

**Ответ: 3,5**

8. Средства измерения, предназначенные для воспроизведения и хранения физических величин, называются \_\_\_\_\_

**Ответ: вещественными мерами**

9. Отношение приращения выходного сигнала прибора к приращению сигнала на входе называется \_\_\_\_\_

**Ответ: чувствительностью**

10 Средства поверки технических устройств носят название \_\_\_\_\_

**Ответ: эталоны**

11. Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям, называется \_\_\_\_\_

**Ответ: поверка**

12. Проводимые одновременно измерения двух и более одноименных величин для определения зависимости между ними называются \_\_\_\_\_

**Ответ: совместными**

13. Систематическая составляющая погрешности измерения характеризуется \_\_\_\_\_

**Ответ: математическим ожиданием  $M[X]$**

14. При выборе средства измерения для контроля фасованной продукции массой  $0,5 \pm 0,02$  кг предел допускаемой погрешности измерения целесообразно принимать равным \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,01**

15. При измерении сопротивления резистора мостом постоянного тока при уравновешенной схеме используется \_\_\_\_\_ метод

**Ответ: нулевой**

16. Виды измерений называются \_\_\_\_\_, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений

**Ответ: совокупными**

17. Значения физической величины, полученное путем ее измерения и близкое к истинному значению называется \_\_\_\_\_ значением измеряемой величины

**Ответ: действительным**

18. Температура воздуха в градусах Цельсия определяется по шкале \_\_\_\_\_

**Ответ: интервалов**

19. Эталоны, передающие свои размеры вторичным эталонам, называются \_\_\_\_\_

**Ответ: государственными первичными эталонами**

20. Документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров называется \_\_\_\_\_

**Ответ: сертификатом соответствия**

21. Декларирование соответствия – это \_\_\_\_\_

**Ответ: форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов**

22. Первичным эталоном является эталон, \_\_\_\_\_

**Ответ: воспроизводящий единицу физической величины с наивысшей точностью**

23. Сертификацией систем менеджмента качества называется процесс подтверждения \_\_\_\_\_

**Ответ: соответствия систем менеджмента качества установленным государственным или международным требованиям**

### Тестовые задания закрытого типа

1. При многократных наблюдениях известна постоянная систематическая погрешность измерения, то ее целесообразно

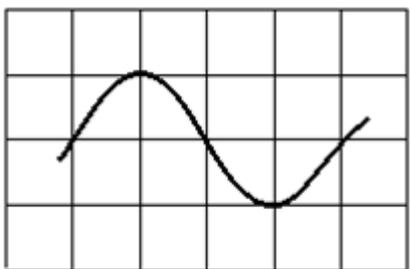
а) квадратически суммировать со случайной погрешностью

**б) исключать внесением поправки в каждый результат**

в) исключить внесением поправки после вычисления среднего арифметического результата

г) арифметически суммировать со случайной погрешностью

2. Если коэффициент развертки осциллографа (см. рисунок) равен  $10 \mu\text{с}/\text{дел}$ , то частота сигнала равна:



а) 2,5 кГц

**б) 25 кГц**

в) 250 кГц

г) 2,5 МГц

3 Единица измерения, которая не входит в число основных единиц системы SI (СИ):

- а) метр
- б) Кельвин
- в) час**
- г) килограмм

4. Способ подтверждения пригодности прибора к применению заключается в

- а) нанесение на нем знака поверки**
- б) нанесение на нем знака утверждения типа
- в) выдаче свидетельства на него утвержденного типа
- г) указании области его применения

5. Принципиальное отличие поверки прибора от калибровки -

- а) поверка и калибровка носят добровольный характер
- б) поверка носит обязательный характер, а калибровка нет**
- в) поверка и калибровка носят обязательный характер
- г) калибровка обязательный характер, а поверка нет

6. К методам стандартизации не относится:

- а) типизация
- б) сличение**
- в) симплификация
- г) агрегатирование

7. К эталонам не предъявляются требования

- а) неизменяемости
- б) воспроизводимости
- в) сличаемости
- г) погрешности**

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы для студентов заочной формы обучения.

Типовые задания:

По варианту задания студентам выдаются 2 вопроса, на которые они должны дать развернутый ответ.

Перечень вопросов:

1. Определение метрологии. Основные понятия метрологии: физическая величина (параметр), измерение, техническое средство (прибор), измеряемая величина, значение (размер) величины (количественные и качественные), истинное и действительное значение величины, единство и точность измерений, цена деления и диапазон измеряемой величины прибора и т.д.
2. Погрешность измерения. Классификация погрешностей по классам: систематические, случайные и промахи. Примеры систематических, случайных и грубых погрешностей (промахов).
3. Основные виды погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная и их составляющие методическая, аддитивная, мультипликативная и др. Способы уменьшения погрешности измерений. Единицы измерения погрешностей.
4. Класс точности прибора. Две формулы расчета класса точности.
5. Класс точности цифрового прибора.
6. Правила округлений результатов измерений и значений погрешности.
7. Случайные погрешности и их математическое описание с помощью теории вероятностей.
8. Международная (интернациональная) система единиц СИ (SI). Основные и производные единицы системы, их определение и размерность. Приставки и множители единиц величин.
9. Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами системы СИ.
10. Шкала физической величины. Шкалы наименований (классификаций), порядка (рангов), интервалов (разностей), отношений, абсолютные шкалы. Примеры.
11. Классификация измерений (однократные, многократные, прямые, косвенные, совместные, совокупные, статические, динамические, измерения максимально возможной точности, контрольные, технические, равноточные, неравноточные и др.).
12. Методы измерений [методы непосредственной оценки (отклонения), сравнения с мерой, замещения, совпадения, дифференциальный, нулевой, аналоговый цифровой].
13. Измерительные преобразователи электрических величин: шунты, добавочные резисторы, делители напряжения, измерительные трансформаторы тока и напряжения, измерительные усилители и выпрямители.
14. Шкалы аналоговых приборов (прямые и обратные), равномерные и неравномерные и др.
15. Мостовые резисторные схемы постоянного и переменного тока. Условие равновесия. Параметры измерительного моста.

16. Двух-, трех- и четырехпроводные мостовые измерительные схемы. Цель соединения.
17. Принцип работы аналогового осциллографа.
18. Принцип работы частотомера.
19. Поверка и калибровка средств измерений.
20. Принципы статистической обработки многократных измерений.
21. Процедура определения погрешности однократного измерения величины.
22. Выражение неопределенности измерения. Способы оценивания неопределенности измерения по типу А и В.
23. Аналог терминологий концепции неопределенности измерений и классической теории точности.
24. Закон об обеспечении единства измерений. Назначение и сфера распространения государственного контроля и надзора.
25. Закон о техническом регулировании. Основные понятия технического регулирования.
26. Основные принципы технического регулирования.
27. Правовые основы технического регулирования.
28. Положения Государственной системы технического регулирования и стандартизации.
29. Технические регламенты. Применение технических регламентов.
30. Субъекты технических регламентов.
31. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
32. История развития стандартизации. Сущность, задачи и элементы стандартизации. Принципы и методы стандартизации.
33. Нормативные документы по стандартизации и их категории. Виды стандартов.
34. Общероссийские классификаторы. Примеры.
35. Виды стандартов. Требования и порядок разработки стандартов.
36. Методы стандартизации.
37. Методы определения показателей качества.
38. Общие понятия о сертификации, объекты и цели сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.
39. Понятие качества продукции.
40. Аккредитация органов по сертификации.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик – к.т.н., доцент А.Н. Румянцев.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на кафедре цифровых систем и автоматике.

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



О.С. Витренко