

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального  
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова»

Кафедра «Электроэнергетика»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Метрология, стандартизация и сертификация

специальности 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)»  
(код и наименование направления подготовки)

Форма обучения: очная  
(очная/заочная)

Рубцовск

# ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Метрология, стандартизация и сертификация

наименование дисциплины

Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
Раздел 1. Основы стандартизации	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Тестирование	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации
Раздел 2. Основы метрологии	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Проверочная работа	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации
Раздел 3. Основы сертификации	ОК 01; ОК 02; ОК 03; ОК 04; ОК 05; ОК 09; ОК 10; ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК 2.5; ПК 3.5; ПК 3.6.	Выполнение заданий на практических занятиях (деловая игра)	Комплект заданий по темам.
		экзамен	Комплект заданий для промежуточной аттестации

## 2. Описание показателей и критерии оценивания.

<i>Отлично</i>	студент твёрдо знает программный материал, демонстрирует необходимый уровень компетенций, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне компетенции, допускает непринципиальные неточности.
<i>Удовлетворительно</i>	студент обнаруживает знания только основного материала, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции
<i>Неудовлетворительно</i>	студент не усвоил основное содержание материала, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

### 3.1. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Пример теста текущего контроля знаний по разделу 1.

#### Вариант 1

1. Выберите один вариант ответа. Стандартизация – это:
  - a. Документ, принятый органами власти.
  - b. Совокупность взаимосвязанных стандартов.
  - c. Деятельность по установлению норм, требований, характеристик.
  - d. Документ, в котором устанавливаются характеристики продукции.
2. Выберите несколько вариантов ответов. Объектами стандартизации могут быть:
  - a. Производственная услуга.
  - b. Нормативные документы.
  - c. Природные явления.
  - d. Изготовитель.
  - e. Продукция
3. Соотнесите предложенные варианты

a. Международный стандарт	a. ГОСТ
b. Национальный стандарт	b. ИСО
c. Региональный стандарт	c. ГОСТ Р
d. Стандарт предприятия	d. ОСТ
e. Отраслевой стандарт	e. СТП

4. Вставьте в текст пропущенные слова. Унификация продукции – метод стандартизации, заключающийся в ... объектов к оптимальному ... .
5. Продолжите предложение. Классификатор – это нормативный документ, представляющий собой систематизированный свод .....
6. Назовите понятия, определения которых даны ниже.  
Любая ограниченная последовательность чисел –.....  
Интервал, ограниченный крайними значениями численного ряда - .....
7. Уберите лишнее. Функции стандартизации:
  - a. нормотворчества
  - b. упорядочения
  - c. инновационная
  - d. ресурсосберегающая
  - e. эргономичная

#### Пример проверочного задания по разделу 2

1. Определение и основные задачи метрологии.
2. Виды измерений.
3. Произвели измерение линейного размера детали оно соответствует 25,6 мм. Известен истинный размер равный 25,4 мм. Определить абсолютную и относительную погрешность средства измерения.

#### Пример деловой игры по разделу 3

Сценарий деловой игры.

Подготовка к деловой игре:

- изучение необходимых документов.

Игра. Этап 1:

- разделение на группы – участников сертификации;
- изучение участниками условий и правил игры;
- оформление необходимых документов.

Игра. Этап 2:

проведение аккредитации.

Игра. Этап 3:

- проведение сертификации, оформление необходимых документов;
- организация инспекционного контроля за деятельностью органов по сертификации, за стабильностью сертифицированных характеристик продукции.

Игра. Этап 4:

- оценка результатов игры главным экспертом системы.

Разделение участников игры на организации, участвующие в сертификации. Разработка положений об организации

1. Студенты организуют 4 группы участников системы:

- заявитель (изготовитель, поставщик, продавец);
- отраслевое управление по техническому регулированию;
- орган по сертификации;
- испытательная лаборатория (центр).

2. Назначаются руководители организаций:

- начальник отраслевого управления Федерального агентства по техническому регулированию;
- руководители органа по сертификации и испытательной лаборатории;
- руководитель организации, проводящей сертификацию.

Назначение руководителя согласуется с отраслевым комитетом.

3. Преподаватель организует игру, выполняет функции эксперта, по оценке результатов игры и главного консультанта.

4. На данном этапе игры каждая организация составляет соответствующие документы:

- отраслевое управление по техническому регулированию - положение об отраслевом управлении по сертификации (по аналогии с приложением 1), где перечисляются его функции, права и обязанности (табл.1 п. 2, 3, 4);

- орган по сертификации - положение об органе по сертификации (приложение 1),

где указывает:

- область аккредитации;
- юридический статус органа по сертификации;
- функции, права, обязанности и ответственность;
- сведения о персонале;
- правила оплаты работ по сертификации;
- испытательная лаборатория - положение об испытательной лаборатории (приложение 6).

В положении устанавливаются:

- область аккредитации;
- юридический статус;
- функции, права, обязанности и ответственность;
- сведения о персонале;

- заявитель (изготовитель, поставщик, продавец) – нормативные документы, в которых устанавливает:

- порядок подготовки продукции к сертификации, содержащий перечень нормативно – технической документации по техническим требованиям к продукции и испытаниям её характеристик;

- требования к маркировке, упаковке, транспортированию продукции;

- оформление товаросопроводительной документации;

- заявка на проведение сертификации (приложение 11).

### 3.2. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

#### Перечень теоретических вопросов для экзамена

1. Предмет и задача метрологии.
2. Основные понятия и термины метрологии.
3. Погрешности и их классификация.
4. Классы точности средств измерений.
5. Особенности обозначения классов точности на средствах измерений.
6. Определение физической величины. Классификация физических величин.
7. Основные, дополнительные и производные единицы физических величин системы СИ.
8. Эталоны, их классификация.
9. Виды измерений.
10. Понятие о средстве измерения. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Структура государственной метрологической службы России.
12. Государственный метрологический контроль за средствами измерений.
13. Государственный метрологический надзор.
14. Поверка средств измерений.
15. Сущность, свойства, функции и объекты стандартизации.
16. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации.
17. Методы стандартизации.
18. Виды нормативных документов по стандартизации.
19. Порядок разработки стандартов.
20. Международные организации по стандартизации.
21. История развития сертификации.
22. Сущность, основные понятия и функции сертификации.
23. Виды сертификации: обязательная и добровольная.
24. Система сертификации в России, участники сертификации.
25. Система сертификации на железнодорожном транспорте.
26. Аккредитация органов по сертификации и исследовательских лабораторий.

#### Примеры задач для экзамена

Задача №1. При измерении тока было получено значение 25.5 А, тогда как его действительное значение 25 А. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

Задача №2. Предельное значение амперметра равно 5 А, класс его точности 1,5. Определить наибольшую возможную погрешность прибора.

Задача № 3. При проведении эксперимента оказалось необходимым измерять напряжения в цепи постоянного тока, которое должно изменяться в пределах 25-45 В. В распоряжении имелось четыре вольтметра известны их номинальная шкала и класс точности.

1.  $U_n = 50$  В, класс точности 2,5;
2.  $U_n = 100$  В, класс точности 1,5;
3.  $U_n = 150$  В, класс точности 1,0;
4.  $U_n = 300$  В, класс точности 0,5,

С помощью какого прибора можно произвести измерения с наибольшей точностью?

Задача №4. Классы точности 2-х приборов 0,5, а верхние пределы измерений 100 и 50 соответственно. Определить, в каком соотношении находятся максимальные значения абсолютных погрешностей измерений.

Задача №5. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения тока амперметром с пределом измерения 5 А и классом точности 0,5, если его показание 2,5 А.

Задача №6. Ваттметр, рассчитан на пределы измерения тока 10 А и напряжения 300 В, измеряют мощность. Шкала ваттметра имеет 150 делений. Определить цену деления ваттметра и показания прибора, если стрелка при измерении отклонилась на 70 делений.

Задача №7. Вольтметр класса точности 0,5, с пределом измерений 300 В, имеет максимальное число делений 100, проверен на отметках 10, 50, 70, 100 делений. Найти приведенную погрешность прибора и определить соответствует ли прибор указанному классу точности. Определить абсолютные и относительные погрешности на указанных отметках прибора.

Задача №8. Вольтметр, с пределом измерения 300 В и классом точности 1,0, показывает на шкале 120 В. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Задача №9. Амперметр, с пределом измерения 30 А, показывает 10 А, действительный ток 10,5 А. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности.

Задача №10. Имеется резистор сопротивлением 5,1 Ом, через который протекает ток, равный 200 А. Максимальное значение мощности резистора  $P_{\max} = 250$  Вт. Рассчитать значение  $P$  для данного тока и сравнить с  $P_{\max}$ , а также рассчитать с точностью до единиц микроампер максимально возможное значение тока  $I_{\max}$ , соответствующее  $P_{\max}$ .