

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валентинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.06.2026 11:10:34  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b83223

МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	--------

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
Метрология, стандартизация и технические измерения**

Направление подготовки (специальность)  
**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**


Направленность (профиль)  
**Физико-химия процессов и материалов**

Присваиваемая квалификация (степень)  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 2

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
  - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
  - 3.1. Виды оценочных средств
  - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
  - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
  - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
  - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет заочного и дистанционного обучения  
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль): Физико-химия процессов и материалов

Дисциплина: Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения

Год: 3

Форма промежуточной аттестации: зачет

Система оценивания: оценивание результатов осуществляется в рамках бинарной системы «зачтено», «не зачтено».

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач. УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.	Для достижения индикаторов УК-1.1, УК-1.2: Знать критерии системного анализа, систематизацию и обобщение информации. Для достижения индикатора УК-1.1: Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач (формулировать выводы по проделанной работе). Для достижения индикатора УК-1.2: Владеть навыками использования критического анализа, систематизации и обобщения информации для решения поставленных задач (способностью делать обоснованные заключения на основе полученных результатов).
ПК-1	Способен организовывать проведение комплексных исследований структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов и внедрять результаты исследований в новые технологии	ПК-1.1: Знает основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций. ПК-1.2: Умеет: анализировать имеющиеся литературные данные по взаимосвязи дисперсного состава и свойств наноструктурированных	Для достижения индикатора ПК-1.1: Знать основные требования к достижению технического уровня изделий из наноструктурированных композиционных материалов с учетом опыта ведущих организаций (единицы физических величин, государственных эталонов и образцовых средств измерений). Для достижения индикатора ПК-1.2: Уметь обеспечивать соблюдение требований стандартов, технические условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет заочного и дистанционного обучения  
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»


стр. 4

		материалов; обеспечивать соблюдение требований стандартов, технических условий и нормативной документации на всех стадиях проектирования изделий из наноструктурированных композиционных материалов. ПК-1.3: Владеет навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов.	из наноструктурированных композиционных материалов (применять на практике методы оценки погрешностей, состояния средств измерения и контроля). Для достижения индикатора ПК-1.3: Владеть навыками формирования технических заданий на приобретение сырья и вспомогательных материалов для производства наноструктурированных композиционных материалов (способностью составлять и корректировать план проведения работ в зависимости от полученных результатов).
--	--	---	--

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Общие вопросы основ метрологии.	УК-1 ПК-1	Отчет по лабораторным работам	Тестирование
2	Виды и методы измерений.	УК-1 ПК-1		
3	Стандартизация измерений	УК-1 ПК-1		
4	Идентификация состава материалов	УК-1 ПК-1		
5	Сенсоры	УК-1 ПК-1		
6	Измерения	УК-1 ПК-1		
7	Построение градуировочной характеристики термомпары	УК-1 ПК-1		
8	Измерение частотно-импульсного сигнала	УК-1 ПК-1		
9	Расчет погрешности измерений гармонического сигнала	УК-1 ПК-1		
10	Линейный дифференциальный трансформатор (LVDT)	УК-1 ПК-1		
11	Биосенсоры	УК-1 ПК-1		
12	Идентификация состава материалов	УК-1 ПК-1		
13	Химический, физический, физико-химический анализ;	УК-1 ПК-1		

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 5

	Качественный и количественный анализ		
--	---	--	--

### 3.2 Содержание оценочных средств

#### Темы лабораторных работ:

- 1) Построение градуировочной характеристики термопары
- 2) Измерение частотно-импульсного сигнала
- 3) Расчёт погрешности измерений гармонического сигнала

#### Критерии оценивания собеседования и отчета по лабораторным работам:

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование.

Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, знает схему лабораторной установки и принцип ее работы; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы.

Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

#### Пример теста

##### Задание 1 (Задание закрытого типа на установление последовательности)

- 1) Уровни точности эталонов (от высшего к низшему)

1. Рабочий 2-го разряда
2. Первичный
3. Вторичный
4. Рабочий 1-го разряда

Ответ: **2, 3, 4, 1**


- 2) Расположите основные стадии разработки стандарта в нужной последовательности:

1. Издание стандарта
2. Организация разработки стандарта и составление технического задания на разработку
3. Разработка проекта стандарта
4. Разработка окончательной редакции проекта стандарта и предоставление его в Госстандарт России для принятия стандарта
5. Принятие и государственная регистрация (присвоение номера) стандарта

Ответ: **2, 3, 4, 5, 1**

- 3) Расположите стадии (этапы) жизненного цикла продукции в последовательности от начального до конечного:

1. Утилизация
2. Эксплуатация
3. Маркетинг

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 6

4. Проектирование

5. Производство

6. Обращение

Ответ: **3, 4, 5, 6, 2, 1**

4) Установите правильную последовательность иерархии нормативных документов в области метрологии в порядке возрастания их значения:

1. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»

2. Государственные стандарты

3. Правила России

4. Рекомендации

Ответ: **4, 3, 2, 1**

5) Расположите в порядке возрастания их иерархического значения:

1. Стандарты предприятий и технические условия

2. Техническое законодательство

3. Государственные стандарты, общероссийские классификаторы технико-экономической информации

4. стандарты отрасли и стандарты научно-технических и инженерных обществ

Ответ: **1, 4, 3, 2**

6) Установите правильную последовательность основных разделов Закона РФ "Об обеспечении единства измерений", которые имеют следующие наименования:

1. Единицы величин, средства и методики измерений

2. Метрологические службы

3. Калибровка и сертификация средств измерений

4. Государственный метрологический контроль и надзор

Ответ: **1, 2, 4, 3**

7) Установите правильную последовательность процесса работ, выполняемых при стандартизации предметов (продукции, процессов, услуг):

1. Оптимизация модели

2. Стандартизация модели

3. Отбор объектов стандартизации

4. Моделирование объекта стандартизации

Ответ: **3, 4, 1, 2**

8) Установите правильную последовательность этапов процесса аккредитации:

1. Решение по аккредитации

2. Проведение экспертизы

3. Подача заявки

4. Инспекционный контроль

Ответ: **3, 2, 1, 4**

**Задание 2.** (Задание закрытого типа на установление соответствия)

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца. Ответ запишите в виде соответствующей последовательности цифр слева направо

1) Соответствие между единицами измерения и физическими величинами

А	Ампер	1	Сила света
---	-------	---	------------

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Факультет заочного и дистанционного обучения  
Кафедра современных образовательных технологий

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 7

Б	Кельвин	2	Температура
В	Кандела	3	Сила тока
Г	Герц	4	Давление
Д	Ватт	5	Частота
Е	Паскаль	6	Мощность
Ж	м/с <sup>2</sup>	7	Скорость
З	кг/м <sup>3</sup>	8	Ускорение
К	м/с	9	Плотность

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>К</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

2) Соответствие между десятичными множителями и их приставками

А	10 <sup>-3</sup>	1	кило
Б	10 <sup>-6</sup>	2	милли
В	10 <sup>-9</sup>	3	мега
Г	10 <sup>3</sup>	4	нано
Д	10 <sup>6</sup>	5	гига
Е	10 <sup>9</sup>	6	микро

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

3) Соответствие между терминами и определениями


А	Погрешность	1	Измерение, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений
Б	Поверка	2	Средство измерений (или комплекс средств измерений), предназначенное для воспроизведения и хранения единицы физической величины, передачи её размера соответствующим средствам измерений
В	Качество	3	Характеристика качества измерений, отражающая близость их результатов к истинному значению измеряемой величины
Г	Точность	4	Совокупность характеристик, определяющих пригодность результата для конкретной цели
Д	Эталон	5	Процедура, в ходе которой проверяется соответствие измерительных приборов установленным метрологическим требованиям
Е	Прямое измерение	6	Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины

Ответ:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Задание 3.** (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 8

1) Поверке подвергаются

Ответ: **Средства измерений, на которые распространяется государственный метрологический контроль и надзор**

2) На стадии обращения решается задача

Ответ: **Сохранения качества продукции при транспортировании, хранении, подготовке к продаже, реализации**

3) В функции органа по сертификации не входит

Ответ: **Составление списка продукции подлежащей обязательной сертификации**

4) В соответствии с законом РФ «О техническом регулировании» в цели сертификации не входит

Ответ: **Обеспечение безопасности продукции, работ и услуг**

5) Комплекс стандартов – это .....

Ответ: **Совокупность взаимосвязанных стандартов, объединённых общей целевой направленностью и устанавливающих согласованные требования к взаимосвязанным объектам стандартизации**

6) Сертификация характеризуется:

Ответ:

**А) Рассматривается как процесс**

**Б) Связана с действием третьей стороны**

**В) Существует в виде строгой системы, которая располагает правилами, процедурами и управлением для ее проведения**

7) Метрологические свойства СИ — это свойства, влияющие на два фактора:

Ответ:

**А) Погрешность измерений**

**Б) Результат измерений**

8) Эталон должен отвечать следующим основным требованиям:

Ответ:

**А) Воспроизводимость**

**Б) Неизменность**

**В) Сличаемость**

9) Укажите составляющие, различаемые в современной метрологии:

Ответ:

**А) Законодательная**

**Б) Практическая или прикладная**

**В) Теоретическая**

10) Основными функциями стандартизации являются:

Ответ:

**А) Информационная**

**Б) Коммуникативная**

**В) Социальная**

**Г) Экономическая**


11) Нормативный документ (НД) — это документ, который обладает свойствами:

Ответ:

**А) Доступен широкому кругу потребителей (пользователей)**

**Б) Касается определенных видов деятельности или их результатов**

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий</p>	
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>		<p>стр. 9</p>

**В) Содержит правила, общие принципы, характеристики**

12) Все межотраслевые стандарты условно делятся на следующие направления:

Ответ:

**А) Стандарты по управлению и информации**

**Б) Стандарты социальной сферы**

**В) Стандарты, обеспечивающие качество продукции (работ, услуг)**

13) К функциям Госстандарта относятся:

Ответ:

**А) Выполнение роли заказчика разработки государственных стандартов**

**Б) Издание и распространение государственных стандартов**

**В) Организация работы по прямому использованию международных стандартов в качестве государственных**

**Г) Рассмотрение и принятие государственных стандартов**

14) Инспекционный контроль сертифицированных работ и услуг содержит следующие виды работ:

Ответ:

**А) Анализ поступающей информации о качестве и безопасности сертифицированных работ и услуг**

**Б) Оформление результатов и принятие решения**

**В) Проведение инспекционной проверки**

**Г) Разработка программы инспекционной проверки**

**Д) Создание комиссии для проведения инспекционной проверки**

15) Орган по сертификации — это орган, который:

Ответ:

**А) Проводит сертификацию соответствия**

**Б) Создается на базе организаций, имеющих статус юридического лица**

**В) Создается на базе организаций, независимых от производителя и потребителя**

16) К принципам менеджмента качества, установленных стандартами серии ИСО 9000:2000, относятся:

Ответ:

**А) Лидерство руководителя**

**Б) Ориентация на потребителя**

**В) Постоянное улучшение**

**Г) Процессный подход**

17) Основные задачи квалиметрии:

Ответ:

**А) Обоснование номенклатуры показателей качества**

**Б) Оптимизация типоразмеров и параметрических рядов изделий**

**В) Разработка методов их определения и оптимизации**

**Г) Разработка принципов построения обобщенных показателей качества**

18) Категории стандартов представлены следующими стандартами:


Ответ:

**А) Государственными**

**Б) Отраслевыми**

**В) Стандартами предприятий**

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 10

19) При сертификации работ и услуг применяют:

Ответ:

- А) Государственные стандарты, санитарные правила и нормы, строительные нормы и правила и другие документы, которые в соответствии с законами Российской Федерации устанавливают обязательные требования к работам и услугам;**
- Б) Законодательные акты Российской Федерации;**
- В) Правила выполнения отдельных видов работ и оказания отдельных видов услуг, утвержденные постановлениями Правительства Российской Федерации**

20) Объем и периодичность инспекционного контроля зависят от:

Ответ:

- А) Затраты на проведение контроля**
- Б) Итоги сертификации или предыдущего инспекционного контроля**
- В) Наличие системы качества**
- Г) Объем выполняемых работ и оказываемых услуг**
- Д) Стабильность их качества**
- Е) Степень потенциальной опасности работ и услуг**

21) Сертификация направлена на достижение следующих целей:

Ответ:

- А) Защита потребителя от недобросовестности изготовителя (продавца, исполнителя)**
- Б) Контроль безопасности продукции (услуги, работы) для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества**
- В) Подтверждение показателей качества продукции (услуги, работы), заявленных изготовителем (исполнителем)**

22) Основное уравнение измерения связывает между собой:

Ответ:

- А) Выбранную для измерения единицу**
- Б) Значение физической величины**
- В) Числовое значение измеряемой величины в принятой единице**

23) Подтверждением тому, что продукция, процесс или услуга успешно прошли сертификацию, могут являться:

Ответ:

- А) Декларация соответствия**
- Б) Знак соответствия**
- В) Сертификат соответствия**

**Задание 4.** (Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание, дополнить предложенное)

1) Отклонение результата измерений от истинного значения измеряемой величины называется ..... измерения


Ответ: **Погрешностью**

2) Централизованное воспроизведение единиц осуществляется с помощью специальных технических средств, называемых .....

Ответ: **Эталонами**

3) Эталоны, используемые для средств измерений масс, называются .....

Ответ: **Гири**

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 11	

4) Основные объектами измерений являются величины .....

Ответ: **Физические**

5) Совокупность действий, производимых в целях оценки погрешностей средств измерений называется .....

Ответ: **Поверкой**

6) Высокоточная мера, предназначенная для воспроизведения и хранения единицы величины с целью передачи ее размера другим средствам измерений, называется .....

Ответ: **Эталоном**

7) Значение величины, полученное экспериментальным путём называется .....

Ответ: **Действительным**

8) Непосредственное сравнение физической величины с ее мерой называется измерением .....

Ответ: **Прямым**

9) Поправки вводятся для уменьшения составляющей погрешности .....

Ответ: **Систематической**

10) Свойство одних и тех же деталей, узлов или агрегатов машин, позволяющее устанавливать детали (узлы, агрегаты) в процессе сборки или заменять их без предварительной подгонки при сохранении всех требований, предъявляемых к работе узла, агрегата и конструкции в целом

Ответ: **Взаимозаменяемость**

11) Точность, зависящая от правильности использования изделия, называется .....

Ответ: **Эксплуатационная**

12) Метод стандартизации, который заключается в сокращении типов изделий в рамках определенной номенклатуры до такого числа, которое является достаточным для удовлетворения существующей потребности на данное время

Ответ: **Симплификация**

13) Числовое значение линейной величины (диаметра, длины и т. п.) в выбранных единицах измерения

Ответ: **Размер**

14) Методики выполнения измерений перед их вводом в действие должны быть .....

Ответ: **Аттестованы**

15) Процесс получения и обработки информации об объекте с целью определения его годности

Ответ: **Контроль**

16) Значительное внимание в ..... уделяется вероятностным и статистическим методам, методам оценки уровня качества, обработки и анализа результатов испытаний, методам интерпретации результатов и принятия решений.

Ответ: **Квалиметрии**


17) Сертификация в России начала проводится в ..... году в соответствии с Законом РФ «О защите прав потребителей», а затем в соответствии с Законом «О сертификации продукции и услуг».

Ответ: **1993**

18) Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы, — это .....

Ответ: **Процесс**

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12	

19) Понятие цикла непрерывных технологических изменений на основании статистического контроля качества впервые ввел .....

Ответ: **В. Шухарт**

20) Выбор оптимального числа разновидностей продукции, процессов и услуг, значений их параметров и размеров называется .....

Ответ: **Унификацией**

21) Систему передачи размера величины образно представляют в виде .....

Ответ: **Пирамиды**

22) Уровень качества, заложенный в проекте, обеспечивается на стадии .....

Ответ: **Производства**

23) Гарантом доверия заявителя органу по сертификации и испытательной лаборатории является .....

Ответ: **Аккредитация**

24) ..... изучает методологию и методику решения вопросов, лежащих в основе деятельности по регламентации показателей качества в нормативной документации, оценке уровня качества и контролю качества в процессе приемосдаточных, периодических, типовых и сертификационных испытаний

Ответ: **Квалиметрия**

25) ..... — это разность между показаниями СИ и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины.

Ответ: **Погрешность**

26) Продукция, отвечающая всем требованиям потребителя, разрабатывается на этапе .....

Ответ: **Проектирования**

27) В области сертификации ИСО занимается исключительно ..... проблемами.

Ответ: **Методологическими**

28) Составляющая погрешности результата измерения, остающаяся постоянной (или же закономерно изменяющейся) при повторных измерениях одной и той же величины, называется ..... погрешностью.

Ответ: **Систематической**

29) ..... включает в себя ряд отдельных методов: систематизации, селекции, симплификации, типизации и оптимизации.

Ответ: **Упорядочение**

30) Нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон и утвержденный признанным органом, — это .....

Ответ: **Стандарт**

31) Аттестация методики выполнения измерений (МВИ) — процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней ..... требованиям.


Ответ: **Метрологическим**

32) Международная организация по стандартизации (ИСО) была создана в ..... году

Ответ: **1946**

33) Основные правила и процедуры международной системы сертификации изделий электронной техники (ИЭТ) были приняты в ..... году

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 13

Ответ: **1980**

34) Необходимо предупредить вредное воздействие использованной продукции на окружающую среду, на стадии .....

Ответ: **Утилизации**

35) Срок действия сертификата устанавливает орган по сертификации не более чем на ..... года

Ответ: **3**

**Задание 5.** (Прочитайте задание, вставьте верное словосочетание)

1) Законодательная метрология включает .....

Ответ: **Правовые основы метрологии**

2) ..... получает размер единицы непосредственно от первичного эталона

Ответ: **Вторичный эталон**

3) ..... - средства измерений величин, которые используются для вычисления поправок к результатам измерений

Ответ: **Вспомогательные средства измерений**

4) ..... - знак соответствия продукции требованиям технических регламентов, применяемый для информации потребителя

Ответ: **Знак обращения на рынке**

5) ..... - юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, аккредитованные в установленном порядке для выполнения работ по сертификации

Ответ: **Орган по сертификации**

6) Точность определяется показателями ..... погрешности.

Ответ: **Абсолютной и относительной**

7) Обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых (основной и дополнительной) погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность, называется .....

Ответ: **Классом точности СИ**

8) Качество измерений, отражающее близость их результатов к действительному (истинному) значению измеряемой величины, — это .....

Ответ: **Точность измерений СИ**

9) Совокупность взаимосвязанных процессов изменения состояния продукции при ее создании и использовании — это .....

Ответ: **Жизненный цикл продукции**

10) Мера — это .....

Ответ: **Средство измерения**

11) Документ, который устанавливает соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ с указанием методов и погрешности при передаче, называется .....


Ответ: **Поверочной схемой**

12) Деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения называется .....

Ответ: **Унификацией продукции**

13) ..... — одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом

© ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		стр. 14

количественным значением.

Ответ: **Физическая величина**

14) Принцип стандартизации, который предусматривает рассмотрение каждого объекта как части более сложной системы, называется принципом .....

Ответ: **Системности и комплексности**

### Задание 6 (Задание открытого типа задача)

Прочитайте текст задания и решите, запишите правильный ответ.

1) Миллиамперметр класса точности 2 имеет предел измерений 150 мА. Определить предельно допускаемую погрешность

Ответ: **Предельно допускаемая погрешность равна  $\Delta_{хпр} = 150 \cdot 0,02 = 3$  мА.**

2) Падение напряжения на сопротивлении  $R = 100$  Ом измерено вольтметром с внутренним сопротивлением  $R_{вн} = 1000$  Ом. Оцените относительную методическую погрешность измерения падения напряжения на сопротивлении.

Ответ: **Измеряемое вольтметром напряжение определяется по формуле:  $U_{изм} = U_R R_{вн} / (R + R_{вн})$ . Относительная методическая погрешность измерения  $U_R$  равна:  $\delta_{UR} = (U_{изм} - U_R) / U_R = -R / (R + R_{вн}) = -100 / (100 + 1000) \approx -0,09$ .**

3) Погрешность образцового прибора должна быть меньше нормируемой погрешности поверяемого прибора по меньшей мере в 3 раза. Каким должен быть класс точности образцового прибора, если его верхний предел измерения превышает верхний предел измерения поверяемого прибора класса 2,5 в 2 раза?

Ответ: **Класс точности образцового прибора  $\gamma_{обр}$  определим из соотношения:  $\gamma_{обр} \leq m \cdot t \cdot \gamma_{пр}$ , где  $m$  – коэффициент отношения предельных погрешностей образцового и поверяемого приборов;  $t$  – коэффициент отношения пределов измерения поверяемого и образцового приборов. В нашем случае  $\gamma_{обр} \leq (1/3)(1/2)2,5 = 0,4$**

4) К зажимам источника ЭДС  $E = 10$  В с внутренним сопротивлением  $R_{вн} = 1$  Ом подключен вольтметр с входным сопротивлением  $R_{вх} = 100$  Ом. Определите показания вольтметра и вычислите погрешность, определяемую величиной его входного сопротивления; классифицируйте погрешность источника возникновения и характеру проявления.


Ответ: **Напряжение, измеряемое вольтметром, определяется по формуле:  $U_{изм} = ER_{вх} / (R_{вх} + R_{вн}) = 10 \cdot 100 / (100 + 1) = 9,9$  В. Абсолютная погрешность измерения  $\Delta = 9,9$  В – 10 В = -0,1 В. По источнику происхождения погрешность является методической, а по характеру проявления – систематической.**

5) Определите относительную погрешность измерения на 30 делениях шкалы для прибора класса 0,5, имеющего шкалу 100 делений.

Ответ: **Для прибора класса 0,5 относительная приведенная погрешность (на 100 делениях шкалы)  $\delta_{пр} = 0,5 \cdot 100 / 100 = 0,5\%$ . Относительная погрешность измерения на 30 делениях шкалы  $\delta_{30} = (0,5 \cdot 100) / 30 = 1,7\%$**

6) Результат измерений длины стержня записан в таком виде:  $L(0,95) = (10,11 \pm 0,04)$  мм. Оценить неопределенности единичного измерения по этим данным.

Ответ: **В предположении о нормальном законе распределения для возможных значений  $L$ , расширенная неопределенность может быть оценена как  $U = 0,04$ . Суммарная стандартная неопределенность  $u_c = 0,04 / 2$  мм = 0,02 мм.**

	<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий</p>	
<p>Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>		<p>стр. 15</p>

### Типовые вопросы для подготовки к тестированию:

- 1) Метрология, основные задачи;
- 2) Измеряемая величина;
- 3) Размерность измеряемой величины;
- 4) Международная система единиц физических величин;
- 5) Размер измеряемой величины;
- 6) Стандартизация измерений и нормы погрешностей;
- 7) Погрешности измерений
- 8) Методы измерений;
- 9) Принципы измерений;
- 10) Средства измерений;
- 11) Виды средств измерений;
- 12) Измерительный преобразователь;
- 13) Метрологические характеристики средств измерений;
- 14) Поверка средств измерений;
- 15) Эталоны;
- 16) Образцовые меры и система проверок;
- 17) Идентификация состава материалов;
- 18) Химический, физический, физико-химический анализ;
- 19) Качественный и количественный анализ;
- 20) Датчик, определения понятия;
- 21) Датчики давления – классификация;
- 22) Датчики, классификация по принципу действия;
- 23) Конструкция химических сенсоров
- 24) Биосенсоры;
- 25) Линейный дифференциальный трансформатор (LVDT);
- 26) Измерения вакуума;
- 27) Измерения давлений;
- 28) Измерения температур;
- 29) Сертификация продукции


## 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Студент допускается к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине (выполненных и защищенных работ). В случае наличия учебной задолженности студент отрабатывает пропущенные занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в настоящей программе.

### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания собеседования и отчета по лабораторным работам:

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет заочного и дистанционного обучения Кафедра современных образовательных технологий	
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Метрология, стандартизация и технические измерения» по направлению подготовки (специальности) 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" направленности (профилю) Физико-химия процессов и материалов ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 16	

В процессе выполнения лабораторной работы каждый студент составляет индивидуальный отчет, который включает расчетную часть, а также аналитическую часть и выводы. По подготовленному отчету проводится собеседование. Лабораторная работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, знает схему лабораторной установки и принцип ее работы; владеет методикой обработки экспериментальных данных; усвоил теоретический материал по данной теме (последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, уверенно отвечает на вопросы). Допускаются несущественные неточности в оформлении и ответах на вопросы. Лабораторная работа не засчитывается студенту в случаях: наличия ошибок в расчетах, неправильного оформления отчета, искажающего смысл задания, существенных ошибок при ответах на вопросы.

При подведении итогов учитываются результаты текущей успеваемости и итогового тестирования. Оценка итогового тестирования (Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (максимум - 100)):

менее 60 % - не зачтено;

60-100 % - зачтено.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

1. Высокий, средний и базовый уровни сформированности компетенций соответствуют оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».

