



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



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 03.04.02 Физика

Направленность (профиль): Теоретическая и математическая физика

Дисциплина: Метрология, стандартизация, сертификация и технические измерения

Семестр: 1

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 «Б1.В.ДВ.03.02 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
ПК-2	Способность ставить научные задачи в области теоретической и математической физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта	ПК-2.1. Обладает знаниями о передовом отечественном и зарубежном опыте эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования. ПК-2.2. Демонстрирует умение ставить научные задачи в области теоретической и математической физики и решать их с использованием современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта. ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) проведения научно-исследовательских работ, опираясь на использование современного оборудования и отечественного и зарубежного опыта.	Для достижения индикатора ПК-2.1: Знать об актуальной нормативной документации в области метрологии, стандартизации и сертификации. Для достижения индикатора ПК-2.2. Уметь составлять и оформлять научную документацию (научные отчеты и доклады). Для достижения индикатора ПК-2.3. Владеть навыками составления и оформления научной документации (научных отчетов и докладов).



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 положения метрологии, стандартизации и сертификации	ПК-2	Проработка лекционного материала Тестовые задания	Вопросы к зачету (№1-3)
2	Измерения. Классификация измерений	ПК-2	Собеседование и отчет по практическим работам Тестовые задания	Вопросы к зачету (№4-6)
3	Систематические и случайные погрешности	ПК-2	Собеседование и отчет по практическим работам Тестовые задания	Вопросы к зачету (№7-9)
4	Классификация средств измерений	ПК-2	Собеседование и отчет по практическим работам Тестовые задания	Вопросы к экзамену (№10-12)
5	Нормативно-правовые основы метрологии	ПК-2	Собеседование и отчет по практическим работам Тестовые задания	Вопросы к зачету (№13-15)
6	Основы стандартизации	ПК-2	Проработка лекционного материала Тестовые задания	Вопросы к зачету (№16, 17)
7	Категории стандартов	ПК-2	Проработка лекционного материала Тестовые задания	Вопросы к зачету (№18-22)
8	Основы сертификации	ПК-2	Проработка лекционного материала Тестовые задания	Вопросы к зачету (№23, 24)



3.2 Содержание оценочных средств

Темы практических работ:

- 1) Построение градуировочной характеристики термопары.
- 2) Измерение частотно-импульсного сигнала.
- 3) Расчёт погрешности измерений гармонического сигнала.
- 4) Калибровка электронно-лучевого осциллографа и его применение.

Типовые контрольные задания для допуска к практическим занятиям:

- 1) Цифровым вольтметром класса точности 2,5/1,5 со шкалой (0:100)В измерены значения напряжения 20, 40, 60, 80 и 100 В. Рассчитать зависимости абсолютной и относительной погрешностей от результата измерений
- 2) При многократном измерении температуры получены значения в градусах Цельсия: 40,4; 40,2; 40,0; 40,5; 39,7; 40,4; 39,8. Укажите доверительные границы истинного значения температуры с вероятностью $P=0,925$ ($tp=2,212$)

Критерии оценивания собеседования и отчета по практическим работам:

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

Практическая работа засчитывается студенту, если он представил правильно оформленный отчет, 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.

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

Перечень тестовых заданий для текущего контроля

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
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
Б	Кельвин	2	Температура
В	Кандела	3	Сила тока
Г	Герц	4	Давление
Д	Ватт	5	Частота



Е	Паскаль	6	Мощность
Ж	м/с ²	7	Скорость
З	кг/м ³	8	Ускорение
К	м/с	9	Плотность

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	К
3	2	1	5	6	4	8	9	7

2) Соответствие между десятичными множителями и их приставками

А	10 ⁻³	1	кило
Б	10 ⁻⁶	2	милли
В	10 ⁻⁹	3	мега
Г	10 ³	4	нано
Д	10 ⁶	5	гига
Е	10 ⁹	6	микро

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	6	4	1	3	5

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:

А	Б	В	Г	Д	Е
6	5	4	3	2	1

Задание 3. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ

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

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

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**

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**

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

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 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 допустимую погрешность

Ответ: **Предельно допустимая погрешность равна $\Delta x_{пр} = 150 \cdot 0,02 = 3$ 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 источнику возникновения и характеру проявления.



Ответ: **Напряжение, измеряемое вольтметром, определяется по формуле: $U_{\text{изм}} = ER_{\text{ВХ}}/(R_{\text{ВХ}} + R_{\text{ВН}}) = 10 \cdot 100/(100 + 1) = 9,9 \text{ В}$. Абсолютная погрешность измерения $\Delta = 9,9 \text{ В} - 10 \text{ В} = -0,1 \text{ В}$. 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) $\delta_{\text{пр}} = 0,5 \cdot 100/100 = 0,5\%$. Относительная погрешность измерения на 30 делений шкалы $\delta_{30} = (0,5 \cdot 100)/30 = 1,7\%$**

6) Результат измерений длины стержня записан в таком виде: $L(0,95) = (10,11 \pm 0,04) \text{ мм}$. 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 $u_c = 0,04/2 \text{ мм} = 0,02 \text{ мм}$.**

Критерии оценивания теста:

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Важнейшими достоинствами тестов являются:

- 1) экономия времени преподавателя
- 2) возможность поставить всех студентов в одинаковые условия
- 3) возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов
- 4) возможность проверить обоснованность оценки
- 5) уменьшение субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями

За тест ставится оценка "зачтено", если выполнено правильно более половины заданий.

Вопросы к зачету:

- 1) Цели и задачи дисциплины. Структура дисциплины. Связь со смежными дисциплинами.
- 2) Общие положения метрологии, стандартизации и сертификации.
- 3) Основные понятия и определения. Физические величины.
- 4) Понятие об измерении. Классификация измерений. Методы измерений.
- 5) Точность измерений. Основы теории погрешностей.
- 6) Классификация погрешностей измерений по характеру их проявления.
- 7) Систематические и случайные погрешности.
- 8) Грубые погрешности и промахи.
- 9) Методы обнаружения, исключения, компенсации, учета систематических, случайных и грубых погрешностей измерения.
- 10) Средства измерений и их классификация.
- 11) Меры, эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.
- 12) Основная и дополнительные погрешности. Классы точности средств измерений.
- 13) Нормативно-правовые основы метрологии.
- 14) Государственные испытания средств измерений.
- 15) Проверка и калибровка средств измерений.
- 16) Основы стандартизации. Цели, принципы стандартизации, нормативные документы.
- 17) Научная база стандартизации. Методы стандартизации.
- 18) Общая характеристика стандартов различных категорий.
- 19) Технические регламенты.
- 20) Порядок разработки государственных стандартов.



- 21) Государственный контроль и надзор за соблюдением требований стандартов.
- 22) Международное сотрудничество в области стандартизации
- 23) Основы сертификации. Цели и задачи подтверждения соответствия.
- 24) Обязательная и добровольная сертификация. Системы сертификации.

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.

Зачет проводится по билетам в устной форме. Студент выбирает билет в случайном порядке. Время подготовки студента для устного ответа на зачете должно составлять не менее 40 минут, время ответа – не более 20 минут. При подготовке и ответе на вопросы билета студент должен вести необходимые записи в листе устного ответа, который по окончании зачета подписывается студентом, сдаётся преподавателю и сохраняется им до окончания экзаменационной сессии.

Проявленные студентом в ходе зачета знания оцениваются словами «зачтено», «не зачтено».

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Критерии оценивания ответа (устного опроса) на зачете:

«Зачтено» выставляется:

- 1) содержание материала билета раскрыто полностью;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;
- 5) ответ самостоятельный, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются после замечаний или наводящих вопросов.

«Не зачтено» выставляется:

- 1) не раскрыто основное содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

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 уровень сформированности компетенций соответствует оценке «зачтено».
2. Низкий уровень сформированности компетенций соответствует оценке «не зачтено».



Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом физического факультета

Протокол заседания № 04 от 05.02.2026

Председатель Ученого совета
физического факультета

согласовано

М.А. Загребин

Заседанием кафедры радиопластики и электроники

Протокол заседания № 07 от 03.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А.В. Бутаков

Автор (составитель)

С.Н. Михайлов

Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27 сентября 2022 №573-1