

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

«__» ____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Менеджмент в энергетике

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

5.1. Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	ОПК-6	Использует измерительные приборы измерения электрических и неэлектрических величин. Оценивает погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.	Знать измерительные приборы для систем автоматизации в энергетике; методы оценки погрешности измерительных приборов для систем автоматизации. Уметь пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; оценивать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации. Владеть способностью пользоваться измерительными приборами для систем автоматизации в энергетике; способностью рассчитывать погрешность измерительных приборов для систем автоматизации.	Высокий или средний

Тестирование, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам	УК-2	Знает достаточное количество правовых норм, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели и взаимодействует с другими членами команды для решения задач.	Знать виды справочно-информационных ресурсов и правовые основания ограничений при решении профессиональных задач; основные методы правового регулирования различных аспектов при решении профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; основы формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупности задач, обеспечивающих ее достижение. Уметь анализировать поставленные цели и формулировать задачи в соответствии с нормативно-правовыми требованиями, которые необходимо решить для их достижения; адаптировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; применять нормативно-правовые акты в сфере профессиональной деятельности; представлять поставленную задачу в виде конкретных заданий. Владеть методиками разработки цели в рамках решения профессиональных задач; правовыми методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовыми документами; методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Высокий или средний
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованная оценка - зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованная оценка - зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) тестировании.

Опрос по контрольным вопросам. При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.
Например:

1. Поясните термин "метрология".
2. Перечислите основные цели стандартизации.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Основы метрологии и метрологического обеспечения.

1. Поясните термин "метрология".
2. Что включает в себя понятие "физические величины".
3. Каковы основные принципы формирования системы единиц физических величин?
4. Что представляет собой Международная система единиц (СИ)?
5. Приведите классификацию эталонов единиц системы СИ.
6. Что включает в себя понятие "измерение"?
7. Приведите классификацию измерений.
8. Поясните понятие "погрешность измерений".
9. Приведите классификацию погрешностей.
10. Что представляют собой случайные погрешности и как производится их вероятностное описание?
11. В чем состоят особенности систематических погрешностей?
12. Перечислите методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей.
13. Что представляют собой грубые погрешности и промахи?
14. Как производится обнаружение и исключение грубых погрешностей?
15. Поясните понятие "средство измерений".
16. Приведите классификацию средств измерений.
17. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений
18. Поясните термин "погрешности средств измерений".
19. Что характеризуют классы точности средств измерений?
19. Охарактеризуйте основные методы измерений.
20. Что включают в себя основы метрологического обеспечения?
21. Какие документы формируют нормативно-правовые основы метрологии?
21. Приведите характеристику основных метрологических служб и организаций.
21. Каким образом осуществляется государственный метрологический контроль и надзор в Российской Федерации?
22. Что включают в себя государственные испытания средств измерений;
23. Как производится поверка и калибровка средств измерений?
24. В каких случаях проводится метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования?

Раздел 2. Основы стандартизации.

1. Каким образом строится нормативно-правовая основа стандартизации?
2. Перечислите основные цели стандартизации.
3. Каковы базовые принципы стандартизации?
4. Что относится к основным нормативным документам в области стандартизации?
5. Поясните термин "технический регламент".
6. Что включает в себя государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
7. Каковы функции национального органа Российской Федерации по стандартизации?
8. Как осуществляется международное сотрудничество в области стандартизации?

9. Перечислите основные функции стандартизации.
10. Поясните термин "унификация".
11. Поясните термин "симплификация".
12. Поясните термин "агрегатирование".
13. Поясните термин "параметрическая стандартизация".
14. Поясните термин "комплексная стандартизация".
15. Поясните термин "опережающая стандартизация".

Раздел 3. Основы подтверждения соответствия.

1. Каковы цели и задачи подтверждения соответствия?
2. Охарактеризуйте основные формы подтверждения соответствия.
3. Поясните термин "декларирование соответствия".
4. В чем состоят различия между обязательной и добровольной сертификацией?
5. Поясните понятие "система сертификации".
6. Каковы основные особенности системы сертификации ГОСТ Р?
7. Что включают в себя международные стандарты ISO 9000?
8. Поясните термин "система менеджмента качества".

Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечня лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 60 – 100 баллов – при раскрытии всех разделов в полном объеме.
- 0 – 59 баллов – при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Процедура защиты отчета по работам. Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы (согласно перечня работ п. 4 рабочей программы). Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что такое физическая величина?
2. Каковы основные требования к оценкам случайных погрешностей?

Критерии оценивания:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60–79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0–59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторным работам:

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 1. Единицы физических величин.

1. Что такое физическая величина?
2. Что называется системой физических величин?
3. Что называется размерностью физической величины?
4. Что понимается под размером физической величины?
5. Что такое единица физической величины?
6. Что называется системой единиц физических величин?
7. Каковы основные принципы построения систем единиц физических величин?
8. Что называется когерентной системой единиц физических величин?
9. Чем отличается кратная величина от дольной?
10. Каковы основные принципы построения системы СИ?
11. Перечислите основные единицы системы СИ.
12. Приведите примеры производных единиц системы СИ.
13. Какие приставки используются в системе СИ для образования кратных и дольных единиц?
14. Назовите известные внесистемные единицы физических величин, узаконенные и широко применяющиеся в нашей стране.
15. Каковы основные преимущества системы СИ?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 2. Погрешности измерений и средств измерений.

1. Что называется погрешностью результата измерения?
2. Что называется погрешностью средства измерений?
3. Приведите классификацию погрешностей измерений и средств измерений.
4. Каковы основные принципы описания и оценивания погрешностей?
5. Каковы правила округления погрешностей?
6. Каким образом производится обнаружение и исключение отдельных составляющих систематических погрешностей?
7. Что называется поверкой?
8. Что такое поправка?
9. Перечислите основные методы компенсации систематических погрешностей.
10. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
11. Каковы основные требования к оценкам случайных погрешностей?
12. Какие числовые характеристики случайных величин применяются для описания случайных погрешностей?
13. Что понимается под квантильной оценкой случайных погрешностей?
14. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
15. Поясните правило «трех сигм».

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 3. Средства и методы измерений.

1. Что называется средствами измерений?
2. Каковы основные функции средств измерений?
3. Приведите классификацию средств измерений.
4. Перечислите общие структурные элементы средств измерений и поясните их назначение.
5. Что такое метрологические характеристики средств измерений и каково их назначение?
6. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений.
7. Приведите классификацию погрешностей средств измерений.
8. Что называется классом точности средств измерений?
9. Как назначаются классы точности по ГОСТ 8.401-80?
10. Приведите классификацию методов измерений.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 4. Обработка результатов измерений.

1. Каковы основные задачи статистической обработки многократных измерений?
2. Какова последовательность обработки результатов многократных измерений?
3. Что такое средняя квадратическая погрешность?
4. Что называется гистограммой распределения?
5. Что называется полигоном частот?
6. Что характеризует гистограмма и полигон частот при статистической обработке многократных измерений?
7. Поясните «правило трех сигм».

8. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
9. Поясните понятия «доверительный интервал» и «доверительная вероятность».
10. В каких случаях производятся однократные измерения?
11. Каковы основные особенности однократных измерений?
12. Какова общая последовательность выполнения однократных измерений?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 5. Техническое регулирование.

1. Что понимается под техническим регулированием?
2. Что относится к объектам технического регулирования?
3. Каковы основные области распространения технического регулирования?
4. Перечислите основные принципы технического регулирования, в соответствии с которыми оно осуществляется в Российской Федерации.
5. Что называется техническим регламентом?
6. Каковы цели принятия технических регламентов?
7. Каковы требования к содержанию и применению технических регламентов?
8. Приведите общий порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
9. Кто осуществляет государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
10. Каковы права и обязанности органов государственного контроля (надзора) в отношении соблюдения требований технических регламентов?
11. Каковы обязанности и ответственность за нарушение требований технических регламентов?
12. В каком случае производится принудительный отзыв продукции?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 6. Международная система стандартизации.

1. Перечислите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
2. Какова цель деятельности Международной организации по стандартизации (ИСО)?
3. Перечислите основные руководящие органы ИСО и поясните их функции.
4. Перечислите основные этапы разработки международных стандартов ИСО.
5. Каковы основные цели деятельности Международной электротехнической комиссии (МЭК)?
6. Что является основными объектами стандартизации МЭК?
7. Поясните цель деятельности Международной организации мер и весов (МОМВ).
8. Перечислите основные направления деятельности Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ).
9. Каковы цели деятельности Европейской организации по контролю качества (ЕОКК)?
10. Каковы основные задачи Международной конференции по аккредитации испытательных лабораторий (ИЛАК)?
11. Поясните основные задачи Европейского комитета по стандартизации (СЕН).
12. Каковы основные цели деятельности Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК)?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 7. Схемы декларирования соответствия.

1. Что такое подтверждение соответствия?
2. Каковы цели подтверждения соответствия?
3. Что называется формой подтверждения соответствия?
4. Какие формы подтверждения соответствия применяются в Российской Федерации?
5. Что такое декларирование соответствия?
6. Что называется сертификацией?
7. Какая форма подтверждения соответствия является приоритетной?
8. Что называется схемой подтверждения соответствия?
9. Дайте определение понятиям «декларация о соответствии» и «сертификат соответствия».
10. Какие схемы декларирования соответствия приняты в Российской Федерации?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе № 8. Схемы обязательной сертификации.

1. Что такое подтверждение соответствия?
2. Каковы цели подтверждения соответствия?

3. Что называется формой подтверждения соответствия?
4. Какие формы подтверждения соответствия применяются в Российской Федерации?
5. Что означает маркирование продукции знаком обращения на рынке?
6. Что называется сертификацией?
7. Каковы критерии обоснования применения обязательной сертификации?
8. Какие схемы обязательной сертификации приняты в Российской Федерации?
9. Каковы рекомендации по выбору схем обязательной сертификации?
10. В чем состоят основные отличия обязательной сертификации от добровольной?

Тестирование. Текущий контроль успеваемости, проводимый в форме тестирования, включает в себя 30 заданий.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном ответе на 90-100% заданий;
- 80-89 баллов – при правильном ответе на 80-89% заданий;
- 60-79 баллов – при правильном ответе на 60-79% заданий;
- 0-59 баллов – при правильном ответе на 0-59% заданий.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примеры тестовых заданий:

Раздел 1. Основы метрологии и подтверждения соответствия.

1. Однократные измерения являются самыми массовыми, и проводятся в тех случаях, когда:

- : многократные измерения невозможны
- : при получении измерительной информации требуется обеспечить высокую

производительность и низкую стоимость

- +: оба ответа а и б верны

2. Под метрологическим обеспечением понимается:

- +: установление и применение научных и организационных основ
- : обеспечивающие получение в установленный срок результатов измерений
- : состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин
- : совокупность субъектов деятельности и калибровочных работ

Раздел 2. Основы стандартизации.

1. Как в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» называется правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных и добровольных требований к продукции, услугам и процессам, а также правовое регулирование отношений в области оценки соответствия?

- : техническое регламентирование
- +: техническое регулирование
- : техническое управление
- : стандартизация

2. Что НЕ является задачей международного сотрудничества в области стандартизации?

- : сближение требований и уровня качества продукции, производимой в различных странах
- : содействие международной торговле
- +: сохранение индивидуальных стандартов производства продукции в отдельных регионах

Раздел 3. Основы подтверждения соответствия.

1. Какие бывают формы подтверждения соответствия?

- : декларирование соответствия
- : обязательная сертификация
- : добровольная сертификация
- +: все вышеперечисленные

2. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров?

- +: сертификат соответствия
- : патент
- : стандарт

-: спецификация

5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и/или практическим работам;
- прохождение обучающимися тестирования по темам лекционного материала.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на три вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и/или устной, и/или электронной форме.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации.
2. Физические величины.
3. Системы единиц физических величин.
4. Международная система единиц (система СИ).
5. Эталоны единиц системы СИ.
6. Понятие об измерении. Классификация измерений.
7. Статистическая обработка многократных измерений.
8. Однократные измерения.
9. Косвенные, совокупные и совместные измерения.
10. Оценка неопределенности в измерениях.
11. Измерительные шкалы.
12. Классификация погрешностей.
13. Случайные погрешности и их вероятностное описание.
14. Методы обнаружения, исключения и компенсации систематических погрешностей.
15. Обнаружение и исключение грубых погрешностей.
16. Классификация средств измерений.
17. Метрологические характеристики средств измерений.
18. Классы точности средств измерений.
19. Методы измерений.
20. Основы метрологического обеспечения.
21. Нормативно-правовые основы метрологии.
22. Метрологические службы и организации.
23. Государственный метрологический надзор и контроль.
24. Государственные испытания средств измерений.
25. Поверка и калибровка средств измерений.
26. Метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования.
27. Поверочные схемы.
28. Правовые основы обеспечения единства измерений в РФ.
29. Государственная метрологическая служба РФ.
30. Международные метрологические организации.
31. Нормативно-правовая основа стандартизации.
32. Цели стандартизации.
33. Принципы стандартизации.
34. Нормативные документы в области стандартизации.
35. Виды стандартов.
36. Основные понятия Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
37. Принципы технического регулирования.
38. Цели принятия технических регламентов.
39. Содержание и применение технических регламентов.
40. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
41. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации.
42. Правила разработки и утверждения национальных стандартов.
43. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
44. Национальный орган РФ по стандартизации. Технические комитеты по стандартизации.
45. Международные организации по стандартизации.
46. Функции стандартизации.
47. Методы стандартизации.
48. Параметрическая стандартизация.

49. Стандартизация и качество продукции.
50. Методы оценки качества продукции.
51. Управление качеством.
52. Цели и задачи подтверждения соответствия.
53. Формы подтверждения соответствия.
54. Обязательная и добровольная сертификация.
55. Декларирование соответствия.
56. Системы сертификации.
57. Система сертификации ГОСТ Р.
58. Структура нормативно-методического обеспечения сертификации.
59. Стандарты на объекты сертификации.
60. Стандарты на органы по сертификации и испытательные лаборатории.
61. Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий.
62. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
63. Аттестация испытательного оборудования.
64. Международные стандарты ISO серии 9000.
65. Системы менеджмента качества.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 50-64 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос;
- 0-49 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено		

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся проходят на ЭИОС КузГТУ и приступают к выполнению контрольного теста по соответствующей теме.

Тестирование ограничено по времени. По истечении заданного времени все ответы будут автоматически отправлены на проверку для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При прохождении теста обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

обучающиеся должны:

- получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
- получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на три вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.