Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд

оценочных средств

по дисциплине «**Метрология, стандартизация и сертификация**»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 13.03.02 - РФ, 640200 - КР ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Квалификация

бакалавр

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению Электроэнергетика и электротехника бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Метрология, стандартизация и сертификация*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Руководитель подразделения Алсеитов МирланТилегенович
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
К.т.н., доцент Кириллов Василий Владимирович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

К.т.н., доцент Каплина Татьяна Юрьевна
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Ст. преп. Дон Алексей Олегович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:
1.Чем отличаются средства измерений от других технических средств?
2.Какие средства измерений Вам известны? относят к средствам измерений?
4.Приведите пример методической погрешности результата измерения.
5.Чем систематическая погрешность результата измерения отличается от случайной?
6.Как оценивается точность результата измерения?
7.Как и для чего вводятся поправки в результаты измерений?
8.Какие формы представления результатов измерений Вам известны?
9.Для решения каких задач используются метрологические характеристики средств измерительной техники? Какие метрологические характеристики средств измерительной техники Вам известны?
10. По каким признакам классифицируются метрологические характеристики средств измерительной техники?
11. Какая составляющая погрешности средства измерений называется основной?
12. Какая составляющая погрешности средства измерений называется дополнительной?
13. Дайте определения абсолютной, относительной и приведенной погрешности средства измерений.
14. Дайте определения абсолютной погрешности измерительного преобразователя по входу и выходу.
15. Как бы Вы экспериментально определили погрешности измерительного преобразователя по входу и выходу?
16.Как взаимосвязаны абсолютные погрешности измерительного преобразователя по входу и выходу?
17.Дайте определения аддитивной, мультипликативной и нелинейной составляющих погрешности средства измерительной техники.
18.Почему нелинейную составляющую погрешности средства измерительной техники называют иногда погрешностью линейности? Для каких функций преобразования измерительных преобразователей это имеет смысл?
19.Какую информацию о погрешности средства измерений дает его класс точности?

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ
20.Сформулируйте закон накопления частных погрешностей.
21.Сформулируйте задачу суммирования погрешностей.
22.Как рассчитать предельное значение Дп суммарной погрешности для доверительной вероятности P = 1 и ее граничное значение Дг для P = 0,95?
23.Что такое исправленное значение результата измерения?
24.Какова цель обработки результатов измерений?
25.Как рассчитать предельное значение Дп погрешности результата прямого измерения для доверительной вероятности P = 1 и ее граничное значение Дг для P = 0,95?
26.Какое измерение называют косвенным? Как найти результат косвенного измерения?
27.Как рассчитать предельное значение Дп погрешности результата косвенного измерения для доверительной вероятности P = 1 и ее граничное значение Дг для P = 0,95?
28. Приведите примеры методических погрешностей прямых и косвенных измерений.
29.Что такое «метрологическое обеспечение»?
30.Сформулируйте цели и основное содержание закона «Об обеспечении единства измерений».
31.Что такое «Государственная система обеспечения единства измерений»?
32.Назовите основные нормативные документы в области метрологии.
33.Какие факты из истории законодательной метрологии Вам известны?
34.Назовите разновидности эталонов.

35.Как устроены эталоны основных электрических величин? Каковы их метрологические характеристики?
36.Что такое «поверочные схемы»?
37.Что такое «национальные, международные и межгосударственные эталоны»?
38.Что такое «метрологические службы»? Каковы их функции?
39.Какие международные метрологические организации Вам известны? Их функции?
40.Каким образом осуществляется Государственный метрологический надзор и контроль?

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
41.Как осуществляются государственные испытания средств измерений?
42.Что такое «поверка средств измерений»?
43.Как осуществляется аккредитация метрологических служб?
44.Как осуществляется калибровка средств измерений?
45.Что такое «метрологическая аттестация средств измерений и испытательного оборудования»?
46.Что такое стандартизация? Каковы ее цели, принципы и методы?
47.Назовите основополагающий закон в области стандартизации.
48.Какие виды стандартов Вам известны?
49.Каковы функции национального органа Российской Федерации по стандартизации?
50.Каковы функции технических комитетов по стандартизации?
51.Как обозначаются стандарты?
52.Какие международные организации по стандартизации Вам известны? Каковы их функции?
53.Что такое сертификация?
54. Назовите основополагающий закон в области сертификации.
55.Каковы цели, принципы и формы подтверждения соответствия?
56.Как организуется добровольное подтверждение соответствия?
57.В каких случаях осуществляется обязательное подтверждение соответствия?
58.Как осуществляется декларирование соответствия?
59.Какую информацию содержит сертификат соответствия?
60.Как организуется обязательная сертификация?

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Темы рефератов:
1.Формы представления результатов измерений.
2.Систематическая погрешность результата измерения.
3.Государственный метрологический надзор и контроль КР.
4.Национальные, международные и межгосударственные эталоны.
5.Сертификация в Кыргызстане.
6.Осуществление государственных испытаний средств измерений

Студенту предлагается на выбор несколько тем для его написания, реферат защищается на практическом занятии. К оформлению реферата предъявляются стандартные требования: Объем труда составляет 20-25 страниц. Реферат оформляется в соответствии с ГОСТ.
Реферат, презентация должен быть написан грамотным научным языком, иметь четкую структуру в соответствии с выбранной темой исследования и логику изложения, точка зрения магистранта должны быть обоснована. Работа должна содержать ссылки на использованные источники. Студент при защите реферата должен демонстрировать способность анализировать представленный в работе материал.

Перечень тем для реферата выполняемого в виде презентации:
- Создание измерений по принципам увеличении от меньшего к большему и наоборот
- Связь метрологии с проблемами качества измерений современных изделий и единства измерений в НВИЭ и энергетики.
- Обработка структур и изготовление устройств с применением современных технологий (солнечные элементы и других преобразователей ВИЭ).
- Физико-химические основы процесса заряда и разряда химических источников тока аккумуляторных батарей (АКБ).
- Манипулирование потреблением и управлением повышения качества электрической энергии
- Обработка структур и устройств с применением новых эталонов размерностей.

Вопросы для устного опроса:
Раздел 1. Вопросы:
Контрольные вопросы.
1. Определение метрологии. Основные характеристики средств измерений.
Диапазон измерения
2. Цена деления шкалы Точность.
3. Виды и методы измерений.
4. Составляющие погрешности измерения.
5. Определение стандартизации Принципы стандартизации
6. Виды стандартов. Национальные органы по стандартизации. Международное сотрудничество в сфере стандартизации

Раздел 2. Вопросы
1 Определение сертификации
2 Подтверждение соответствия. Цели подтверждения соответствия
3 Принципы соответствия
4 Формы подтверждения соответствия

5 Практическая работа 1 Поверка амперметров и вольтметров (метод непосредственного сличения).
6 Сущность метода прямых измерений.
7 Принцип действия омметров.
8 Выбор эталонного средства измерений для поверки омметров, допускаемая основная погрешность которых выражается в виде приведенной погрешности.
9 Определение чувствительности омметра.
10 Определение основной погрешности при поверке омметров

Раздел 3. Вопросы
1 Практическая работа 2.Поверка омметров методом прямого измерения.
2 Практическая работа 3. Поверка счетчиков активной энергии методом ваттметра и секундомера (косвенный метод).
3 Измерение мощности в цепях постоянного и еременного токов промышленной частоты Защита практических отчетов
4 Определение метрологии. Основные характеристики средств измерений. Диапазон измерения
5 Цена деления шкалы Точность.
6 Виды и методы измерений.
7 Принцип действия индукционного счетчика активной электрической энергии.
8 Сущность метода косвенных измерений.
9 Принцип действия ваттметра электродинамической системы.
10 Номинальная постоянная и действительная постоянная счетчика.
11 Определение понятия «нормальное время» счетчика.
12 Режимы определения самохода, порога подвижности и относительной погрешности счетчика.
13 Погрешность, которую выражает число, обозначающее класс точности счетчика.
14 Что такое мощность электрического тока?
15 Абсолютные и относительные единицы измерения мощности.
16 Какими методами измеряется мощность электрического тока в цепях постоянного и переменного токов?
17 Устройство и принцип действия однофазного ваттметра.
18 Как определить цену деления ваттметра?
19 Как измерить реактивную и полную мощность в цепи синусоидального тока?
20 Сущность метода косвенных измерений.

Раздел 4. Вопросы
21 Составляющие погрешности измерения.
22 Определение стандартизации Принципы стандартизации
23 . Виды стандартов. Национальные органы по стандартизации Между - народное сотрудничество в сфере стандартизации
24 Определение сертификации
25 Принципы соответствия цели
26 Формы подтверждения соответствия

Раздел 5. Вопросы:
1 Сущность метода непосредственного сличения.
2 Классы точности средств измерений.
3 Требования, предъявляемые к приборам, используемым в качестве эталонных средств измерений.
4 Определение основной погрешности прибора.
5 Операции поверки амперметров и вольтметров, находящихся в эксплуатации.
6 Определение основной погрешности у рабочих и эталонных средств измерений, их различие.

Лабораторная работа № 1. Поверка амперметров и вольтметров (метод непосредственного сличения).
Контрольные вопросы.
1. Сущность метода непосредственного сличения.
2. Классы точности средств измерений.
3. Требования, предъявляемые к приборам, используемым в качестве эталонных средств измерений.
4. Определение основной погрешности прибора.
5. Операции поверки амперметров и вольтметров, находящихся в эксплуатации.
6. Определение основной погрешности у рабочих и эталонных средств измерений, их различие.
Лабораторная работа № 2. Поверка омметров методом прямого измерения.
Контрольные вопросы.
1 Сущность метода прямых измерений.
2 Принцип действия омметров.
3 Выбор эталонного средства измерений для поверки омметров, допускаемая основная погрешность которых выражается в виде приведенной погрешности.
4 Определение чувствительности омметра.
5. Определение основной погрешности при поверке омметров

Лабораторная работа №3. Поверка счетчиков активной энергии методом ваттметра и секундомера (косвенный метод).
Контрольные вопросы.
1 Принцип действия индукционного счетчика активной электрической энергии.
2 Сущность метода косвенных измерений.
3 Принцип действия ваттметра электродинамической системы.
4 Номинальная постоянная и действительная постоянная счетчика.
5 Определение понятия «нормальное время» счетчика.
6 Режимы определения самохода, порога подвижности и относительной погрешности счетчика.
7 Погрешность, которую выражает число, обозначающее класс точности счетчика.
Лабораторная работа №4. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов промышленной частоты.
Контрольные вопросы.
8 Что такое мощность электрического тока?
9 Абсолютные и относительные единицы измерения мощности.
10 Какими методами измеряется мощность электрического тока в цепях постоянного и переменного токов?
11 Устройство и принцип действия однофазного ваттметра.
12 Как определить цену деления ваттметра?
13 Как измерить реактивную и полную мощность в цепи синусоидального тока?
14 Сущность метода косвенных измерений.

Перечень вопросов по метрологии:
1. Определите основное понятие и предмет метрологии.
2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?
3. Что отличает метрологию от других естественных наук (физики, химии)?
4. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.
5. Что является качественной характеристикой физической величины?
6. Что является количественной характеристикой физической величины?
7. Используя основное уравнение измерения, объясните, почему значение физической величины не зависит от выбора единиц измерений?
8. В чем заключается суть измерения?
9. Поясните суть и отличия возможных способов сравнения между собой
10. Является ли шкала наименований шкалой физических величин?
11. Объясните, почему на шкале порядка невозможно ввести единицу измерения.
12. Почему нельзя считать измерением определение значений величин с помощью шкал порядка?
13. Поясните, от каких величин зависит выбор начала отсчета на шкале интервалов. Приведите примеры шкал интервалов.
14. Можно ли определить размер физической величины с помощью шкал порядка?
15. Каким образом устанавливаются единицы измерений в шкалах отношений?
16. Поясните, почему абсолютные шкалы не зависят от принятой системы единиц измерения.
17. Дайте определение системы единиц ФВ.
18. Проведите классификацию ФВ по степени условной независимости от других величин данной группы ФВ.
19. Приведите примеры основных и производных ФВ.
20. Дайте определение кратных и дольных единиц. Приведите примеры.

1. Можно ли определить истинное значение измеряемой величины?
2. Запишите формулу для определения погрешности результата измерения.
3. Проведите классификацию погрешностей измерений в зависимости от характера проявления.
4. Отличаются ли признаки классификации погрешностей результатов
измерений и погрешностей средств измерений?
5. Наблюдается ли какая-нибудь закономерность в появлении случайных погрешностей измерений?
6. Каким образом можно существенно уменьшить случайные погрешности измерений? Можно ли совсем устранить случайные погрешности?
7. Можно ли устранить систематические погрешности?
8. Может ли систематическая погрешность измерения изменяться при повторных измерениях одной и той же физической величины?
9. Может ли абсолютная погрешность измерений в полной мере служить показателем точности измерений?
10. Как изменяется относительная погрешность измерений с уменьшением действительного или измеренного значения измеряемой величины?
11. Укажите причины возникновения погрешности метода измерений.
12. Можно ли устранить прогрессирующие погрешности?
13. Погрешность метода измерений по характеру проявления относится к систематической или случайной погрешности?
14. Укажите причины возникновения дополнительной погрешности средства измерений.
15. Чем обусловлено наличие динамической погрешности средства измерения?
16. Приведите классификацию погрешностей измерения по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины.
17. Что характеризует термин «неопределенность измерения»?
18. Укажите два типа неопределенности измерений в соответствии со способом оценки их численного значения.
19. Назовите причины разработки новой концепции представления результатов измерений и введения нового термина «неопределенность измерения».

20. Определите, чему равна предельная погрешность, обусловленная округлением.

1. Дайте определение понятию «систематическая погрешность измерения».
2. Поясните особенности влияния систематических погрешностей на результат измерения.
3. Определите основные составляющие процесса измерения, влияющие на оценку систематических погрешностей.
4. По каким двум признакам принято классифицировать систематические погрешности?
5. Проведите классификацию систематических погрешностей измерения в зависимости от характера измерения.
6. Укажите отличия и приведите примеры следующих разновидностей систематических погрешностей: постоянных, прогрессивных, периодических и погрешностей, изменяющихся по сложному закону.
7. Проведите классификацию систематических погрешностей измерения в зависимости от причин возникновения.
8. Укажите отличия и приведите примеры следующих разновидностей систематических погрешностей: инструментальная, погрешность метода измерений, погрешность (измерения) из-за изменения условий измерения, субъективная (личная).
9. Назовите способ выявления постоянных инструментальных погрешностей СИ.
10. Чем обусловлена погрешность метода измерений.
11. Поясните, что такое неисключенная систематическая погрешность и определите правила определения её границ.
12. Определите пути исключения и учета влияния систематических погрешностей.
13. Определите методы устранения постоянных систематических погрешностей.
14. Приведите примеры применения метода измерений замещением для устранения постоянных систематических погрешностей.
15. Приведите примеры применения метода измерений противопоставлением для устранения постоянных систематических погрешностей.
16. Приведите примеры измерения с помощью метода компенсации погрешности по знаку для устранения постоянных систематических погрешностей.
17. Объясните область применения, достоинства методов противопоставления и симметричных наблюдений при исключении систематических погрешностей.
18. Определите методы устранения переменных и монотонно изменяющихся систематических погрешностей.
19. Определите специальные статистические методы устранения систематических погрешностей.
20. Определите исключение систематических погрешностей путем введения поправок. Приведите примеры.
1. Назовите наиболее универсальные способы описания случайных величин.
2. Опишите формирование закона распределения плотности вероятностей случайной величины.
3. Запишите условие нормирования дифференциального закона распределения случайной величины.
4. Запишите вероятность P попадания случайной величины x в интервал от 1 x до 2 x при известном дифференциальном законе распределения ( ) x f .
5. Дайте определение интегральной функции распределения, приведите ее график и перечислите основные свойства.
6. Поясните суть различных способов нахождения центра распределения случайной величины.
7. Какие способы нахождения центра распределения случайной величины наиболее чувствительны к наличию промахов.
8. Запишите формулы для начальных и центральных моментов распределений дискретных и непрерывных случайных величин.
9. Что характеризует дисперсия случайной величины?
10. Определите точечную оценку математического ожидания случайной величины.
11. Является ли точечная оценка дисперсии несмещенной и состоятельной. Приведите формулу для точечной оценки дисперсии.
12. Приведите формулу для оценки СКО. Как связаны СКО и рассеяние результатов наблюдений?
13. Определите характеристики нормального закона распределения, согласно центральной предельной теореме теории вероятностей. Приведите формулу для распределения Гаусса.
14. Перечислите виды распределений случайных величин, для числовых оценок которых можно использовать предельную погрешность.
15. Дайте определение квантильной оценки погрешности.
16. Что означает утверждение, что доверительному интервалу $\pm 3\sigma$ соответствует доверительная вероятность P = 0,997?
17. Каким образом осуществляется суммирование статистически независимых отдельных составляющих случайных погрешностей?
18. В чем заключается недостаток оценивания случайных погрешностей доверительным интервалом?
19. Дайте определение понятию грубая погрешность. Назовите причины её возникновения.
20. Поясните суть критериев выявления грубых погрешностей: критерий «трех сигм», критерий Романовского, вариационный критерий Диксона.
1. Определите суть понятия «единство измерений».
2. Какие задачи метрологии охватывает понятие «единство измерений»?
3. Какими документами регламентируется деятельность по обеспечению единства измерений?
4. Каким образом достигается тождественность единиц, в которых проградуированы все существующие СИ одной и той же величины?
5. Каким образом осуществляется воспроизведение основной единицы?
6. Что является технической основой обеспечения единства измерений?
7. Совпадает ли перечень существующих эталонов и перечень принятых ФВ?
8. Какими признаками должен обладать эталон? Поясните суть этих признаков.
9. Перечислите основные виды эталонов. В чем состоит их различие?
10. Какие эталоны являются высшим звеном эталонной базы страны?
11. Опишите современный эталон единицы длины – метр.
12. Что представляет собой эталон единицы массы – килограмм?

13. Приведите определение секунды.
14. Назовите основные виды измерений.
15. Всегда ли можно провести прямые измерения?
16. Приведите примеры прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений.
17. Что является целью совместных измерений?
18. Перечислите основные методы измерений.
19. Объясните, чем нулевой метод измерения отличается от дифференциального метода. В чем заключается преимущество нулевого метода перед дифференциальным методом?
20. Укажите, какой метод измерения позволяет получить результат высокой точности при использовании относительно грубых средств измерения.
1. Дайте определение понятия «средство измерений» и определите, в чем заключается метрологическая сущность СИ.
2. Поясните, что такое элементарные СИ и приведите примеры таких СИ.
3. Поясните, чем СИ отличается от измерительного преобразователя.
4. Определите отличия и сходства между измерительным преобразователем, устройством сравнения и мерой.
5. Из каких блоков состоит обобщенная структурная схема СИ.
6. Запишите в общем виде выражение для выходного сигнала. Поясните качественные отличия параметров выходного сигнала.
7. Проведите классификацию СИ по роли, выполняемой в системе обеспечения единства измерений и по уровню автоматизации.
8. Проведите классификацию СИ по роли в процессе измерения и выполняемым функциям.
9. Как называются характеристики свойств СИ, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности?
10. Перечислите основные группы нормируемых метрологических характеристик СИ.
11. Поясните, что такое класс точности СИ.
12. Является ли класс точности СИ непосредственной оценкой точности измерений, выполняемых этим СИ?
13. Что такое динамический диапазон измерения?
14. Может ли средство измерения иметь несколько классов точности?
15. Что такое отказ? Поясните различия между различными видами отказов: неметрологическими, метрологическими, внезапными, постепенными.
16. Поясните, чем отличаются понятия метрологическая исправность и метрологическая надежность средства измерений?
17. Сформулируйте определение и назовите основные показатели стабильности, безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости средств измерений.
18. Поясните сущность основных показателей безотказности: вероятность безотказной работы, средняя наработки до отказа, интенсивность отказов.
19. Приведите математические описания вероятности безотказной работы за заданное время t, средней наработки до отказа, гамма-процентной наработки до отказа, интенсивности отказов.
20. Запишите вероятность безотказной работы через интенсивность отказов.
1. Дайте определение термину «стандартизация».
2. Назовите общие цели стандартизации.
3. Приведите определение аспекта стандартизации.
4. Назовите 5 аспектов стандартизации конкретной продукции.
5. Какие можно выделить уровни стандартизации?
6. При стандартизации на каком уровне участие открыто для любой страны?
7. Какой уровень стандартизации используется в одном государстве?
8. Что такое предварительный стандарт?
9. Какая организация принимает регламент?
10. Назовите три вида стандартизации.
11. Что называется симплификацией?
12. Какую форму стандартизации используют для уменьшения числа типов, видов объектов?
13. Является ли типизация разновидностью стандартизации?
14. Перечислите разновидности нормативных документов по стандартизации
15. Является ли ТУ нормативным документом по стандартизации?
16. Как называется стандарт конкретной отрасли?
17. Как называется международная организация по стандартизации?
18. Является ли МЭК (IEC) организацией по стандартизации?
19. Расшифруйте аббревиатуры: ИСО, МЭК, МСЭ.
20. Назовите основные задачи государственного надзора и контроля в области стандартизации.
1. Дайте определение термину «сертификации».
2. Назовите цели сертификации.
3. Может ли СИ быть объектом сертификации?
4. Является ли добровольная сертификация составной частью обязательной?
5. Как называется документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, стандартов?
6. Верно ли утверждение: «сертификация на территории РФ является только обязательной»?
7. Приведите определение органа сертификации.
8. Что такое знак соответствия?
9. Как называется совокупность правил выполнения работ по сертификации, ее участников и правил функционирования системы сертификации в целом?
10. Что вы понимаете под аккредитацией?
11. Какая наука занимается измерением и количественной оценки качества всевозможных предметов и процессов?

12. Из каких частей состоит квалиметрия?
13. Дайте определение качеству.
14. Что отражают эргономические показатели качества?
15. Какие показатели качества определяет надежность?
16. Назовите 4 объективных метода определения качества.
17. В какую группу методов определения качества входит экспертный метод?
18. Назовите метод определения качества, основанный на получении информации расчетом.
19. Дайте определение эксперта.
20. На чем основан социологический метод определения качества?

ТЕСТЫ ПО МЕТРОЛОГИИ

ТЕСТ №1

1. Укажите цель метрологии:
1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;+
2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

ТЕСТ №2

2. Укажите задачи метрологии:
1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;+
3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы;+
4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;+
5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;+
6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.+

ТЕСТ №3

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:
1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;+
3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

ТЕСТ №4

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:
1) применение узаконенных единиц измерения;+
2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;
3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;+
4) проведение измерений компетентными специалистами.

ТЕСТ №5

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:
1) законодательная метрология;
2) практическая метрология;
3) прикладная метрология;
4) теоретическая метрология;+
5) экспериментальная метрология.

ТЕСТ №6

6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:
1) законодательная метрология;+
2) практическая метрология;
3) прикладная метрология;
4) теоретическая метрология;
5) экспериментальная метрология.

ТЕСТ №7

7. Укажите объекты метрологии:
1) Ростехрегулирование;
2) метрологические службы;
3) метрологические службы юридических лиц;
4) нефизические величины;+
5) продукция;

6) физические величины.+

_____

ТЕСТ №8

8. Как называется качественная характеристика физической величины:
1) величина:
2) единица физической величины;
3) значение физической величины;
4) размер;
5) размерность+

_____

ТЕСТ №9

9. Как называется количественная характеристика физической величины:
1) величина;
2) единица физической величины;
3) значение физической величины;
4) размер;+
5) размерность.

ТЕСТ №10

10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:
1) действительное;
2) искомое;
3) истинное;+
4) номинальное;
5) фактическое.

_____

ТЕСТ №11

11. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:
1) действительное;+
2) искомое;
3) истинное;
4) номинальное;
5) фактическое.

_____

ТЕСТ №12

12. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:
1) величина;
2) единица величины;+
3) значение физической величины;
4) показатель:
5) размер.

_____

ТЕСТ №13

13. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:
1) внесистемная,
2) дольная;
3) системная;
4) кратная;
5) основная.+

_____

ТЕСТ №14

14. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:
1) основная;
2) производная;+
3) системная;
4) кратная;
5) дольная.

_____

ТЕСТ №15

15. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:
1) внесистемная;
2) дольная;
3) кратная;+
4) основная;

5) производная.

ТЕСТ №16

16. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:
1) внесистемная;
2) дольная;+
3) кратная;
4) основная;
5) производная.

ТЕСТ №17

17. Назовите субъекты государственной метрологической службы.
1) РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЕ+
2) Государственный научный метрологический центр;+
3) метрологическая служба отраслей;
4) метрологическая служба предприятий;
5) Российская калибровочная служба;
6) центры стандартизации, метрологии и сертификации.+

ТЕСТ №18

18. Дайте определение понятия «методика измерений»:
1) исследование и подтверждение соответствия методик (методов) измерений установленным метрологическим требованиям к измерениям;
2) совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности;+
3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений;
4) совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины;
5) совокупность средств измерений, предназначенных для измерений одних и тех же величин, выраженных в одних и тех же единицах величин.

ТЕСТ №19

19. Как называется анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе:
1) аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений;
2) аттестация методик (методов) измерений;
3) государственный метрологический надзор;
4) метрологическая экспертиза;+
5) поверка средств измерений;
6) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений.

ТЕСТ №20

20. Как называется совокупность операций, выполняемых пня определения количественного значения величины:
1) величина;
2) значение величин;
3) измерение;+
4) калибровка;
5) поверка.

ТЕСТ №21. Укажите виды измерений по способу получения информации:
1) динамические;
2) косвенные;+
3) многократные;
4) однократные;
5) прямые;+
6) совместные;+
7) совокупные.+

ТЕСТ №22

22. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:
1) динамические;
2) косвенные;
3) многократные;+
4) однократные;+
5) прямые;
6) статические.

ТЕСТ №23
23. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:
1) динамические;+
2) косвенные;
3) многократные;
4)однократные
5)прямые;
6)статические.+

ТЕСТ №24
24. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам
1) абсолютные+
2) динамические
3) косвенные
4) относительные+
5) прямые
6) статические

ТЕСТ №25
25. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:
1) при динамических;
2)при косвенных;
3)при многократных;
4)при однократных;
5)при прямых;+
6)при статических

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Реферат
2. Устный опрос
3. Отчеты по практическим задачам
4. Тесты

Шкала оценивания (Приложение 1)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кириллов В.В., Сейдакматова З.Д., Шабанов В.А.	Метрология, стандартизация, сертификация и задачи освоения: методическое руководство по изучению специальности для бакалавров	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
Л1.2	Хрусталёва З.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: практикум. Учебное пособие	М.: Кнорус 2023
Л1.3	Кириллов В.В., Сейдакматова З.Д., Шабанов В.А.	Метрология, стандартизация, сертификация и задачи освоения: методическое руководство по изучению специальности для бакалавров	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
Л1.4	Пономарев С.В., Шишкина Г.В., Мозгова Г.В.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие	Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник	СПб.: Питер 2010
Л2.2	Сомов Е.Н.	Стандартизация и метрология: программа курса и методические рекомендации по различным видам работ для студентов заочной формы обучения специальности 080507 «Менеджмент организации» специализации «Управление качеством»	Бишкек: Изд-во КРСУ 2008
Л2.3	Зайцев С.А., Толстов А.Н., Грибанов Д.Д., Меркулов Р.В.	Метрология, стандартизация и сертификация в энергетике: учебное пособие	М.: Издательский центр "Академия" 2009

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Герасимова Е.Б., Герасимов Б.И.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие	М.: ФОРУМ: ИНФРА-М 2010
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронно-библиотечная система Лань		e.lanbook.com
Э2	Библиотека КРСУ		http://lib.krsu.edu.kg/
Э3	Электронная библиотека НЭЛБУК		http://www.nelbook.ru/
Э4	Информационный сайт		http://www.twirpx.com/
Э5	Электронная библиотека VIPBOOK		http://vipbook.info/nauka-i-
Э6	Сайт компании "Силовые машины"		http://www.power-m.ru/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	http://window.edu.ru/resource/093/45093
6.3.1.2	https://studfi1es.net/preview/1645567/
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Передачу размеров единиц от эталонов следует производить в соответствии с поверочными схемами, требования к которым установлены стандартом. Передача размеров единиц ФВ от эталонов рабочим мерам и измерительным приборам осуществляется с помощью рабочих эталонов. Рабочие эталоны при необходимости подразделяются на разряды 1;2 и т.д., определяющие порядок их соподчинения в соответствии с поверочной схемой. Исходя из требований практики для различных видов измерений устанавливают, различное число разрядов рабочих эталонов, определяемых стандартами на поверочные схемы для данного вида измерений. Обеспечение правильной передачи размера единиц ФВ во всех звеньях метрологической цепи осуществляется посредством поверочных схем.
6.3.2.2	Поверочная схема - это нормативный документ, который устанавливает соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ с указанием методов и погрешности. Поверочные схемы делятся на государственные и локальные. Государственная поверочная схема распространяется на все СИ данной ФВ, имеющиеся в стране. Она разрабатывается в виде государственного стандарта, состоящего из чертежа поверочной схемы и текстовой части, содержащей пояснения к чертежу.
6.3.2.3	Локальная поверочная схема распространяется на СИ данной ФВ, применяемые в данном регионе, отрасли, ведомстве или на отдельном предприятии (организации).
6.3.2.4	Передачу размеров единиц от эталонов следует производить в соответствии с поверочными схемами, требования к которым установлены стандартом.
6.3.2.5	Передача размеров единиц ФВ от эталонов рабочим мерам и измерительным приборам осуществляется с помощью рабочих эталонов.
6.3.2.6	Рабочие эталоны при необходимости подразделяются на разряды 1;2 и т.д., определяющие порядок их соподчинения в соответствии с поверочной схемой. Исходя из требований практики для различных видов измерений устанавливают, различное число разрядов рабочих эталонов, определяемых стандартами на поверочные схемы для данного вида измерений.
6.3.2.7	Обеспечение правильной передачи размера единиц ФВ во всех звеньях метрологической цепи осуществляется посредством поверочных схем.
6.3.2.8	
6.3.2.9	Поверочная схема - это нормативный документ, который устанавливает соподчинение средств измерений,
6.3.2.10	участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ с указанием методов и погрешности.
6.3.2.11	Поверочные схемы подразделяют на государственные и локальные.
6.3.2.12	
6.3.2.13	Государственная поверочная схема распространяется на все СИ данной ФВ, имеющиеся в стране. Она
6.3.2.14	разрабатывается в виде государственного стандарта, состоящего из чертежа поверочной схемы и текстовой части,
6.3.2.15	содержащей пояснения к чертежу.

6.3.2.16	
6.3.2.17	Локальная поверочная схема распространяется на СИ данной ФВ, применяемые в данном регионе, отрасли,
6.3.2.18	ведомстве или на отдельном предприятии (организации).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для обеспечения освоения дисциплины имеются две учебные аудитории, оснащенные мультимедийными средствами, и лаборатории электротехники и электроники.
7.2	Техническое оснащение лабораторных стендов - 8 шт.
7.3	Образцовые измерительные приборы (вольтметр, амперметр, ваттметр);
7.4	Электронный осциллограф двухлучевой;
7.5	Магазин сопротивлений;
7.6	Электросчетчик индукционный однофазный;
7.7	Нагрузка электрическая (лампа накаливания Р=150 Вт);
7.8	Ваттметры универсальные;
7.9	Измерительные приборы-поверяемые (вольтметры, амперметры, ваттметры);
7.10	Частотомер электронный образцовый.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Технологическая карта (Приложение 2)

Приложение 1

Шкала оценивания реферата (рубежный контроль)

№	Наименование показателя	Отметка (в %)
1	Во вступлении четко сформулированы основные цели и задачи, соответствующие теме презентации, которые заинтересовывают слушателей.	85 - 100
2	Деление текста презентации на вступительную, основную часть, выводы и (или) заключение.	
3	В основной части логично, связно и полно доказываются поставленные задачи.	
4	Выводы, логично вытекающее из содержания основной части.	
5	Заключение лаконично и четко подводит итог презентации.	
6	Правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства связи.	
7	Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.	
8	При защите презентации демонстрирует полное понимание проблемы и для выражения своих мыслей использует современные понятия и аргументы.	
1	Во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме презентации, в известной мере выполнена задача заинтересовать слушателей	75 – 84
2	В основной части логично, связно, но не достаточно полно доказывается выдвинутый тезис	
3	Заключение содержит выводы, логично вытекающее из содержания основной части	
4	Уместно используются разнообразные средства связи	
5	При защите презентации демонстрирует понимание проблемы и для выражения своих мыслей не пользуется упрощенно-примитивным языком.	
1	Во введении тезис сформулирован не четко и не вполне соответствует теме реферата	60 - 74
2	В основной части выдвинутый тезис доказывается недостаточно логично (убедительно) и последовательно	
3	Заключенные выводы не полностью соответствуют содержанию основной части	
4	Недостаточно или, наоборот, избыточно используются разнообразные средства связи	
5	При защите презентации демонстрирует не полное понимание проблемы и язык работы в целом не соответствует уровню 4 курса	
1	Во введении тезис отсутствует или не соответствует теме презентации	40 - 59
2	Деление текста на введение, основную часть и заключение	
3	В основной части нет логичного последовательного раскрытия темы	
4	Выводы не вытекают из основной части	
5	Средства связи не обеспечивают связность изложения материала	
6	Отсутствует деление текста на введение, основную часть и заключение	
7	При защите презентации демонстрирует полное непонимание проблемы и язык работы можно оценить, как «примитивный».	
1	Работа написана не по теме	менее 58

Приложение 2

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация

Количество кредитов (ЗЕ): 3
Отчетность: **Зачет с оценкой**

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Семестр 8					
Модуль 1					
Метрология	Текущий контроль	Активность, посещаемость	5	10	5
	Рубежный контроль	Тестовый контроль	8	13	
Модуль 2					
Стандартизация	Текущий контроль	Активность, посещаемость	5	10	10
	Рубежный контроль	Тестовый контроль, рефераты	8	13	
Модуль 3					
Сертификация	Текущий контроль	Активность, посещаемость	5	10	17
	Рубежный контроль	Тестовый контроль, прием отчетов по лабораторным работам	9	14	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль		ЗаО	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.