МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

Директор Политехнического института

_____ Доцев Т.В.

03.09.2026

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 59,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,1	48,1	48,1	48,1
Сам. работа	59,9	59,9	59,9	59,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доцент Кириллов Василий Владимирович _____
ст. преп., Дон Алексей Олегович _____
к.т.н., доцент Каплина Татьяна Юрьевна _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент Симаков Юрий Павлович _____

Согласовано РОП:
*Сейдакматова Замира Джумабаевна*_____

Рабочая программа дисциплины
Метрология, стандартизация и сертификация.

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация.

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение метрологии, стандартизации и сертификации преследует основную цель научить студентов правильно использовать научные и практические достижения в данной области и уметь применять их при изучении других предметов и дисциплин. Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно практических знаний в области: - метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции, процессов и услуг; - метрологического и нормативного обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции; - разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз; использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О..ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О..09. Математические алгоритмы задач электроэнергетики
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.О..03. Теоретические основы электротехники

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-5: Способен рассчитывать схемы и элементы технологических процессов, определять параметры срабатывания устройств защиты и автоматики электроэнергетических объектов, оценивать правильность выбора проектируемых устройств	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы электротехники, методики расчета простых электрических цепей и типовые характеристики устройств релейной защиты и автоматики.
Уровень 2	Принципы построения схем технологических процессов, методы расчета параметров срабатывания защит и автоматики для конкретных электроэнергетических объектов.
Уровень 3	Современные методы компьютерного моделирования и комплексного расчета режимов работы электроэнергетических систем для оценки правильности выбора проектируемых устройств.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять расчеты элементов простых схем и определять уставки срабатывания типовых устройств защиты по заданным параметрам.
Уровень 2	Рассчитывать схемы технологических процессов средней сложности, выбирать устройства защиты и автоматики и оценивать их совместимость с объектом.
Уровень 3	Проводить комплексный анализ и оптимизацию схем технологических процессов, определять параметры срабатывания сложных устройств защиты и автоматики с использованием специализированного ПО.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выполнения типовых расчетов электрических схем и определения параметров срабатывания простых устройств защиты.
Уровень 2	Методиками расчета и выбора устройств защиты и автоматики для электроэнергетических объектов, а также навыками оценки правильности их проектирования.
Уровень 3	Навыками комплексного проектирования и оценки эффективности устройств защиты и автоматики с использованием современных методов расчета и моделирования.

ОПК-5 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные классы конструкционных и электротехнических материалов, их базовые свойства и области применения в электроэнергетике.
Уровень 2	Физико-механические и электрофизические свойства материалов, влияющие на параметры и режимы работы объектов профессиональной деятельности.
Уровень 3	Современные и перспективные материалы, методы их испытаний и критерии выбора для оптимизации параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	Определять основные характеристики конструкционных и электротехнических материалов по справочным данным и использовать их в типовых инженерных расчетах.
Уровень 2	Обоснованно выбирать конструкционные и электротехнические материалы для расчета параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Уровень 3	Проводить анализ влияния свойств материалов на параметры и режимы работы объектов, оптимизировать выбор материалов с учетом условий эксплуатации и экономической эффективности.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы со справочной литературой и определения базовых свойств конструкционных и электротехнических материалов.
Уровень 2	Методиками учета свойств материалов при расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.
Уровень 3	Навыками комплексного анализа и обоснования выбора материалов для проектирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности с учетом современных достижений материаловедения.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	Основные принципы тайм-менеджмента, целеполагания и методы самоорганизации для эффективного выполнения учебных и профессиональных задач.
Уровень 2	Методики планирования профессионального и личностного роста, а также основные принципы непрерывного образования
Уровень 3	Современные стратегии и технологии управления временем и построения индивидуальной траектории саморазвития в условиях быстро меняющегося рынка труда.
Уметь:	
Уровень 1	Ставить краткосрочные цели, планировать свое время и организовывать учебную деятельность для решения текущих задач.
Уровень 2	Выстраивать среднесрочную траекторию саморазвития, выбирать необходимые образовательные ресурсы и эффективно распределять время для профессионального роста.
Уровень 3	Разрабатывать и корректировать долгосрочную стратегию саморазвития, интегрируя ее с профессиональной деятельностью и адаптируя к изменениям внешней среды.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками эффективного планирования рабочего дня и использования базовых инструментов тайм-менеджмента.
Уровень 2	Навыками построения и реализации индивидуальной образовательной траектории, а также методами рефлексии и самооценки.
Уровень 3	Навыками стратегического управления своим временем и профессиональным развитием, включая умение быстро осваивать новые компетенции в течение всей жизни.

ПК-8: Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы и типовые технические средства испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.
Уровень 2	Нормативно-техническую документацию, регламентирующую проведение эксплуатационных испытаний и диагностики, а также методики обработки их результатов.
Уровень 3	Современные и перспективные методы неразрушающего контроля, диагностики и мониторинга состояния оборудования, включая цифровые технологии и системы онлайн-диагностики.
Уметь:	
Уровень 1	Применять типовые методы и технические средства для проведения простых эксплуатационных испытаний и диагностики оборудования.
Уровень 2	Организовывать и проводить испытания и диагностику электроэнергетического и электротехнического оборудования в соответствии с нормативными требованиями, обрабатывать и анализировать результаты.
Уровень 3	Разрабатывать программы и методики испытаний, выбирать оптимальные методы и средства диагностики, интерпретировать сложные результаты и принимать решения о дальнейшей эксплуатации оборудования.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками работы с типовыми приборами и средствами испытаний и диагностики электротехнического оборудования.
Уровень 2	Методиками проведения эксплуатационных испытаний и диагностики, а также навыками оформления протоколов и технической документации по результатам испытаний.
Уровень 3	Навыками комплексной диагностики состояния оборудования с использованием современных методов и средств, а также навыками разработки рекомендаций по устранению выявленных дефектов и продлению ресурса оборудования.

ПК-9: Способен осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии

Знать:	
Уровень 1	Устройство, принцип действия и основные правила технической эксплуатации типовых энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).
Уровень 2	Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностики оборудования ВИЭ, а также требования нормативно-технической документации.
Уровень 3	Методы оптимизации режимов работы и повышения эффективности эксплуатации сложных гибридных энергетических установок на базе ВИЭ.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять основные операции по техническому обслуживанию и контролю работы энергетических установок на базе ВИЭ в соответствии с инструкциями.
Уровень 2	Проводить диагностику неисправностей, организовывать и выполнять планово-предупредительные ремонты оборудования ВИЭ, вести техническую документацию.
Уровень 3	Разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению надежности и эффективности эксплуатации энергетических установок на базе ВИЭ, управлять процессами их модернизации.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками безопасной эксплуатации и выполнения базовых регламентных работ на энергетических установках на базе ВИЭ.
Уровень 2	Навыками проведения технического обслуживания, диагностики и ремонта оборудования ВИЭ, а также оформления технической отчетности.
Уровень 3	Навыками управления процессом технической эксплуатации и обслуживания энергетических установок на базе ВИЭ, включая разработку стратегий их обслуживания и модернизации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; устройство, работу и назначение измерительных средств в энергетике; физические основы процесса преобразования неэлектрических величин в электрические; основные термины и определения, погрешности измерений; классификацию погрешностей измерений, погрешности измерительных преобразователей; классы точности средств измерений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	эксплуатировать средства измерения энергии; определять физические величины, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму; определять причины возникновения погрешности метода измерений; распознавать наличие динамической погрешности средства измерения; решать примеры построения эталонов основных единиц; внедрять технические основы обеспечения единства измерений.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	современными технологиями преобразования нетрадиционных и возобновляемых источников и их рациональное потребление.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Метрология							
1.1	Общие сведения о дисциплине. Значение метрологии для инженера. /Лек/	5	1	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Лекции с презентациями
1.2	Лабораторная работа № 1. Поверка амперметров вольтметров (метод непосредственного сличнения) /Лаб/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			ауд 4/114 учебная лаборатория "Зеленой энергетики"

1.3	Систематическая погрешность. Средства измерений приборов, Статическая погрешность средства измерений ГОСТ Р ИСО 9591-99 Международная организация по стандартизации /Пр/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			Использование приборов, макеты и т.д. ауд 4/114 учебная лаборатория "Зеленой энергетики"
1.4	Приборы магнитоэлектрической системы. Определение основных погрешностей. Изучить электрическую схему поверки /Ср/	5	20	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.5	Понятие и термины. Объекты измерения. Шкалы измерения. Принцип измерения. Средства измерения. /Лек/	5	1	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.6	Понятие физической величины. Системы измерения. Международная система СИ. Эталоны системы СИ. Повторение размерности действующего эталона к поверочным объектам /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.7	Оценка результатов измерения. Методы моделирования результатов. Системы измерений на производстве. ОТК и ЦЗЛ и их функции. /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.8	Случайная (центрированная) погрешность средства измерений. Динамическая погрешность средств измерений /Пр/	5	4	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			использование приборов, макеты и т.д.
1.9	Лабораторная работа № 2. Поверка омметров методом прямого измерения /Лаб/	5	4	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			ауд 4/114 учебная лаборатория "Зеленой энергетики"
1.10	Обозначения стандартов. Национальные органы по стандартизации. Цели подтверждения соответствия /Ср/	5	10	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
1.11	Метрологическое обеспечение единства измерений. Обеспечение средств измерения при передачах /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 2. Стандартизация							

2.1	Назначение стандартизации и её деятельность. Разработка стандартов и их роль для страны /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.2	Федеральный закон о техническом регулировании /Пр/	5	4	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.3	Лабораторная работа №3. Поверка счетчиков активной энергии методом ваттметра и секундомера (косвенный метод). Лабораторная работа №4.Поверка аналоговых электронных вольтметров переменного тока методом прямых измерений. /Лаб/	5	6	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			ауд 4/114 учебная лаборатория "Зеленой энергетики"
2.4	Обязательная сертификация. Срок действия декларации о соответствии определяется техническим регламентом. Законодательные и декларативные требования и стандарты на продукцию /Ср/	5	14,9	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
2.5	Государственная стандартизация. Основополагающие стандарты. Международная стандартизация ИСО, МЭК и ЕЭК ООН /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
	Раздел 3. Сертификация							
3.1	Сущность сертификации. Основные понятия и термины. Органы систем сертификации. Организация структуры этих органов. /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.2	Обязательная сертификация. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия /Пр/	5	6	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.3	Лабораторная работа №5. Измерение электрических сопротивлений различными методами. Лабораторная работа №6. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов промышленной частоты /Лаб/	5	4	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК-8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			ауд 4/114 учебная лаборатория "Зеленой энергетики"

3.4	Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия. Организация обязательной сертификации. /Ср/	5	15	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК- 8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.5	Обязательная сертификация, основа здоровья населения страны. Схемы мероприятий сертификации /Лек/	5	2	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК- 8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			
3.6	/КрТО/	5	0,1	ПК-5 УК-6 ОПК-5 ПК- 8 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6			

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 Р = 1 и ее граничное значение Дг для Р = 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 Р = 1 и ее граничное значение Дг для Р = 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 Р = 1 и ее граничное значение Дг для Р = 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)