

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 04.08.2025
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

Факультет Информационного и технического сервиса

Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» августа 2025 г. протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Кудрявцев М.Г.
«28» августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: - Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: **очная, заочная**

Балашиха 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа дисциплины разработана *доцентом* кафедры Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий *с.-х.н. Закиной И.В.*

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры Цифровых систем и инженерных технологий Закабунин А.В.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	
ИД-1ОПК-6. Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.	<p>Знать (З): Организацию и техническую базу метрологического обеспечения, разработки стандартов, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений</p> <p>Уметь (У): Применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля, осуществлять выбор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы</p> <p>Владеть (В): Навыками контроля качества продукции и технологических процессов связанных с профессиональной деятельностью</p>
ИД-2ОПК-6. Осуществлять вы-бор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.	<p>Знать (З): Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности,</p> <p>Уметь (У): Осуществлять выбор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей,</p> <p>Владеть (В): Методами и средствами поверки (калибровки) и юстировки средств измерения,</p>
ИД-3 ОПК-6. Навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<p>Знать (З): методы и средства обеспечения единства измерений; способы анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами</p> <p>Уметь (У): анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы, применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов</p> <p>Владеть (В): правилами проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;</p>

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Цель 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 (услуг); правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации; метрологические службы, принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией.

Для выработки у современных специалистов с высшим образованием необходимых основных знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации. необходимо *решение следующих задач:*

- изучение основ метрологии стандартизации и сертификации, при осуществлении проектных испытаний электрооборудования и средств автоматизации;
- способность анализировать массивы нормативных, статистических и других данных;
- умение проводить статистическую обработку их и выявлять факторы, влияющие на показатели эффективности;
- способность обеспечивать необходимую точность и своевременность измерений;
- умение сопоставлять практические и расчетные результаты;
- способностью проведения и анализа результатов измерений
- навыками проведения метрологических действий, сертификации приборов, оборудования, технических устройств и систем.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	48,3
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	32
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	86,7
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен

3.2. Заочная форма

Вид учебной работы	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	14,3
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	120,7
Контроль(самостоятельная/контактная)	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Основные термины и понятия метрологии .	72	24	48	Отчет по практической работе, собеседование, проверочная работа, тест	ОПК-6
1.1. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	18	6	12		
1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Принципы разделения величин на основные и производные	18	6	12		
1.3. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей. Структурная схема измерения и формирования погрешности	18	6	12		
1.4. Формы представления и обработки результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений	18	6	12		
Раздел 2. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Правовые основы обеспечения единства измерений.	62,7	24	38,7		
2.1. Основы метрологического	18	6	12		

обеспечения.					
2.2. Научно-методические основы стандартизации. Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации.	18	6	12		
2.3. Международная и межгосударственная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.	18	6	12		
2.4. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.	8,7	6	2,7		
Контроль (самостоятельная/контактная)	9,3	0,3	9	Итоговое тестирование	
Итого за семестр	134,75	48,0	86,7		
Итого по дисциплине	144	48,3	95,7		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Основные термины и понятия метрологии .	72	7	65	Отчет по практической работе, собеседование, проверочная работа, тест	ОПК-6
1.1. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	18	2	16		
1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Принципы разделения величин на основные и производные	18	2	16		
1.3. Элементы теории	18	2	16		

качества измерений. Основные источники погрешностей. Структурная схема измерения и формирования погрешности					
1.4. Формы представления и обработки результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений	18	1	17		
Раздел 2. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Правовые основы обеспечения единства измерений.	62,7	7	55,7	Отчет по практической работе, собеседование, проверочная работа, тест	ОПК-6
2.1. Основы метрологического обеспечения.	18	2	16		
2.2. Научно-методические основы стандартизации. Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации.	18	2	16		
2.3. Международная и межгосударственная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.	18	2	12		
2.4. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.	8,7	1	7,7		
Контроль (самостоятельная/контрольная)	9,3	0,3	9	Экзамене	ОПК-6

Итого за семестр	144	14,3	120,7		
-------------------------	-----	------	-------	--	--

4.2 Содержание дисциплины по разделам

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Основные термины и понятия метрологии . Основы обработки результатов измерений.

Цель - изучение общих вопросов 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 (услуг): выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством

Задачи – уяснение взаимосвязи между метрологией, стандартизацией и сертификацией; научиться пользоваться механизмами обработки результатов измерений; получить практические навыки выбора методов и средств сертификации и стандартизации.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1 Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.

Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг)

Основные термины и понятия метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений и их отображения на шкалы измерений. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение измеряемой величины.

1.2. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Принципы разделения величин на основные и производные.

Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

1.3. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

1.4. Формы представления и обработки результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных, и коррелированных равноточных. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Обработка результатов совместных измерений на основе метода наименьших квадратов. Обработка результатов косвенных измерений.

Раздел 2. Основы обработки результатов измерений. Контрольно-измерительные технологии. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Цель изучения общих вопросов 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 (услуг): выполнения работ по стандартизации и сертификации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством.

Задачи – уяснение взаимосвязи между метрологией, стандартизацией и сертификацией; научиться пользоваться механизмами обработки результатов измерений; получить практические навыки выбора методов и средств сертификации и стандартизации.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Основы метрологического обеспечения. Установление рациональной номенклатуры измеряемых параметров (величин) и норм точности измерений. Разработка и аттестация методик выполнения измерений. Установление номенклатуры средств измерений. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений. Метрологическая экспертиза проектов нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. Экономические проблемы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений

2.2. Научно-методические основы стандартизации. Математические модели и методы, применяемые в теории стандартизации

Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов. Классификация и обозначение государственных стандартов. Межотраслевые системы стандартизации как объект ГСС, их роль в повышении эффективности производства, обеспечении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции. Характеристика, содержание и построение основных видов стандартов. Порядок разработки, согласования и утверждения проектов стандартов. Технические условия. Разработка, согласование и утверждение технических условий. Государственные органы и службы стандартизации, их задачи и направления работы. Технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.

2.3. Международная и межгосударственная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК), состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, порядок и формы их применения.

Деятельность Европейской экономической комиссии ООН (ЕОК ООН) в области стандартизации. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического сообщества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евро стандарты. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО и ГАТТ. основополагающие документы, определяющие деятельность в области стандартизации, метрологии и сертификации стран – участниц межгосударственной стандартизации. Основные направления работ в области межгосударственной стандартизации. Межгосударственные стандарты, их правовой статус.

2.4. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.

Основная цель осуществления обязательной сертификации – установление по результатам испытаний безопасности продукции и окружающей природы. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации. а сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции. Схемы и системы сертификации. Схемы, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры. Структура системы сертификации. Схемы сертификации продукции и схемы сертификации услуг. Глобальная концепция по сертификации и аккредитации в Европе. Сертификация систем качества. Основы сертификационных испытаний. Основные методы оценки соответствия при сертификации. Особенности измерений, испытаний и контроля продукции. Классификация видов контроля, применяемых при сертификации, в зависимости от объекта контроля, средств контроля, от

характера и метода контроля. Государственный контроль и надзор. Надзор за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией. Понятие о Государственном Реестре. Информационное обслуживание по продукции данным Реестра. Роль Государственного Реестра в проведении технической политики и управлении сертификацией.

5. Оценочные материалы по дисциплин

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Метрология, стандартизация, сертификация: Методические указания по изучению для практических работ / РГУНХ; Сост.к.с-х..н., доцент И.В. Заикина –М., 2025. 20 с. https://portfolio.rgunh.ru/mod/resource/view.php?id=118569

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

Печатные учебные издания в библиотечном фонде

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц	Количество экземпляров в библиотеке
1.	Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для вузов / А.Г.Сергеев,В.В.Терегеря. - М. : Юрайт, 2012. - 820с.	15
2.	Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров / Я.М. Радкевич, А.Г.Схиртладзе. - 5-е изд., перераб.и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 813с.	11
3.	Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. для вузов / И.П. Кошечая, А.А. Канке. - М. : ФОРУМ:ИНФРА-М, 2012. - 414с.	24

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	1. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник для вузов / С.В. Пономарев, Г.В. Шишкина, Г.В. Мозгова. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.	https://tstu.ru/book/elib/pdf/2010/ponomarev.pdf?ysclid=10uyd2bn6x

2	ЛифицИ.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник. — 5-е изд., пере- раб. и доп. — М.: Юрайт-Издат. 2005. — 345 с.	https://prohorovaon.files.wordpress.com/2013/10/d0bbd0b8d184d0b8d186-d0b8-d0bc-
3	Метрология, стандартизация и сертификация. Стандартиза- ция: учебно-методическое пособие / В.В. Марков, З.П. Лисов- ская, Н.В. Углова. – Орёл: ОрелГТУ, 2010. – 183 с.	http://elib.oreluniver.ru/media/attach/notice/1304472117_markov_metrologiya.pdf?ysclid=l0uyjreqdw
4	Медведева, О. И. М 42 Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / О. И. Медведева, М. В. Семibrатова. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2013. – 153 с.	https://knastu.ru/media/files/page_files/page_421/posobiya_2013/_Medvedeva_Semibratova_Metrologiya%2C_standartizatsiya_i_sertifikatsiya.pdf?ysclid=l0uylvj3x1

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]	http://nlr.ru/lawcenter_rnb
2	Рос Кодекс. Кодексы и Законы РФ [Электронный ресурс]	http://www.roskodeks.ru/
3	Всероссийская гражданская сеть	http://www.vestnikcivitas.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-П от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/>
(свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru> (свободно распространяемое)
5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое) <https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>
6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, доска меловая, проектор, экран на стойке рулонный	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 201 Площадь помещения 74,1 кв.м № по технической инвентаризации 212, этаж 2
Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, люксметр, анемометр, психрометр, шумомер.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 202 Площадь помещения 48,6 кв.м № по технической инвентаризации 227, этаж 2
Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1
Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3

<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>
---	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Факультет Информационного и технического сервиса

Кафедра Технологического развития систем жизнеобеспечения сельских территорий

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: - Электроснабжение сельских территорий

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Балашиха 2025г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p><i>ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</i></p>	<p>Знать (З) Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знать: Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.</p> <p>Уметь: Осуществлять выбор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: Навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>Отчет по прак. работе Тест Собеседование Проверочная работа Реферат</p>
	<p>Уметь (У): Осуществлять вы-бор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p>		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: Основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.</p> <p>Умеет уверенно: Осуществлять выбор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владет уверенно: Навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>

	<p>Владеть (В): Навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: Основных закономерностей измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений.</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: Осуществлять выбор измерительных средств для обработки данных, в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: Навыками производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>Отчет по прак. работе Тест Собеседование Проверочная работа Реферат</p>
--	--	---------------------------------	---	--

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1. Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Отчет по прак. работе	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи лабораторной работы достигнуты частично.	Цель и задачи выполнения лабораторной работы достигнуты.	Цель выполнения достигнута, задачи решены.
Выполнение тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более
Собеседование	не выполнена	Цель и задачи вопроса достигнуты частично.	Цель и задачи выполнения вопроса достигнуты.	Цель написания ответа на вопрос достигнута, задачи решены.
Выполнение проверочной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

Реферат	не выполнена	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
---------	--------------	---	---	--

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Реферат	не выполнена или все задания решены неправильно	Цель и задачи реферата достигнуты частично. Актуальность темы реферата определена неубедительно. В реферате выявлены значительные отклонения от требований методических указаний.	Цель и задачи выполнения реферата достигнуты. Актуальность темы реферата подтверждена. Реферат выполнен с незначительными отклонениями от требований методических указаний.	Цель написания реферата достигнута, задачи решены. Актуальность темы исследования корректно и полно обоснована. Реферат выполнен согласно требованиям.
Тест	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен, курсовая работа)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итогового тестирования	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 5 рабочей программы дисциплины)

КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

Выполнение методических рекомендаций и практических работ по дисциплине.

Задание 1. Провести статистическую обработку многократного измерения температуры

Задание 2: Расчёт погрешности тепловосчётчика»

Задание 2. Расчёт погрешности теплосчётчика при измерении температуры

Задание 3. Измерение погрешности при определении давления

Задание 4: Классификацию методов измерения

Задание 5. Ознакомление с Законом РФ «О защите прав потребителей» и формирование навыков практического применения его в реальных жизненных ситуациях.

Задание 6. Изучение порядка проведения сертификации продукции

и правил заполнения сертификата соответствия

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЫ
по дисциплине Метрология, стандартизация и сертификация**

Студенту предлагаются варианты проверочных работ, включающие шесть заданий. Номер варианта проверочной работы определяется преподавателем. Тематика проверочных работ сформирована по принципу сочетания разделов дисциплины. Написанию проверочной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, выполнение практической работы и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения проверочной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

ВАРИАНТ

1. Что является предметом изучения метрологии? Какие разделы включает метрология?
2. Дайте определение понятию «физическая величина»?
3. В каком случае единица физической величины называется основной, а в каком производной?
4. Для чего используются эталонные технические средства?
5. В чем заключается отличие между истинным и действительным значением физической величины?
6. Приведите примеры влияющих физических величин при измерении напряжения постоянного тока, влажности пара.
7. Сколько величин может характеризовать объект измерения?

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Метрология. Предмет метрологии. Теоретическая, прикладная и законодательная метрология.

2. Понятие "измерение".
3. Цели и задачи метрологии.
4. Физическая величина. Качественная и количественная характеристики.
5. Единица физической величины. Международная система единиц физических величин.
6. Размерность физической величины. Правила определения размерностей производных величин.
7. Законодательные основы метрологии.
8. Эталоны единиц физических величин.
9. Органы и службы по метрологии в РФ.
10. Погрешность результата измерения. Истинное и действительное значение ФВ.
11. Абсолютная, относительная и приведённая погрешность.
12. Классификация погрешностей по характеру проявления.
13. Статическая, динамическая, основная и дополнительная погрешности. Аддитивные, мультипликативные и нелинейные погрешности.
14. Обработка результатов прямых многократных измерений.
15. Технический регламент. Цели и структура.
16. Стандартизация, цели стандартизации.
17. Объекты, субъекты и службы по стандартизации в РФ.
18. Разновидности нормативных документов по стандартизации в РФ.
19. Документ ТУ. Применение и структура.
20. Виды стандартов в зависимости от специфики объекта стандартизации.
21. Обозначение национального стандарта РФ. Примеры.
22. Международная стандартизация (ИСО, МЭК, МСЭ).
23. Межгосударственная система стандартизации в странах СНГ.
24. Стандарты на системы качества продукции.
25. Качество продукции.
26. Системы качества. Требования к системам качества.
27. Оценка качества. Процедура контроля качества.
28. Стандарты серии 9000 по системам менеджмента качества.
29. Комплекс стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов
30. Понятие "сертификация". Объекты сертификации.
31. Подтверждение соответствия. Цели подтверждения соответствия.
32. Добровольное подтверждение соответствия.

33. Обязательное подтверждение соответствия.
34. Сертификат соответствия и обязательная сертификация.
35. Органы по добровольной сертификации.
36. Органы по обязательной сертификации.
37. Правовые основы сертификации в РФ.
38. Сертификация систем обеспечения качества.
39. Внешние и внутренние причины сертификации систем обеспечения качества.
40. Этапы проведения сертификации систем обеспечения качества.

Комплект оценочных материалов по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п.п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1.	Укажите примеры эталонов в метрологии	1. Эталоны длины. 2. Эталоны электрических величин 3. Эталоны температуры 4. Эталоны площади	1. Эталоны длины. 2. Эталоны электрических величин 3. Эталоны температуры	ОПК-6
2.	Укажите примеры измерений в метрологии	1. Прямые 2. Совмещенные 3. Линейные 4. Косвенные; 5. Совокупные; 6. Совместные.	1. Прямые 4. Косвенные; 5. Совокупные; 6. Совместные.	ОПК-6
3.	Установите соответствие между шкалами измерений	1. При определении твердости материала используется шкала 2. Коэффициент полезного действия определяется по шкале А. Абсолютной Б. Порядка	1-Б 2-А	ОПК-6
4.	Установите соответствие	1. По метрологическому назначению средства измерений делятся на ... 2. Основными единицами системы физических величин являются А. Эталоны Б. Метр	1-А 2-Б	ОПК-6
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
	Вопрос	Ответ		ОПК-6
1.	Объектом измерения в метрологии называется?	Физическая система, процесс, явление и т.д., которое характеризуется одной или несколькими физическими величинами.		ОПК-6
2.	Средства метрологии – это ...	Совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование.		ОПК-6
3.	Под поверкой средств измерений понимают...	Совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям		ОПК-6
4.	Измерительные системы -это	Средства измерений, которые состоят из функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, территориально разобщенных и соединенных каналами связи		ОПК-6

5.	Динамические измерения – это измерения...	Изменяющейся во времени физической величины, которые представляется совокупностью ее значений с указанием моментов времени, которым соответствуют эти значения.	ОПК-6
6.	Основными задачами метрологии является..	Разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности, разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы	ОПК-6
7.	Стандартный образец – это...	Эталонный материал (или изделие), у которого официально установлены и задокументированы одна либо несколько характеристик с указанной неопределённостью	ОПК-6
8.	Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:	Это 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	ОПК-6
9.	Абсолютная погрешность измерения – это...	Разница между измеренным значением величины и её реальным значением, выраженная в единицах измерения этой величины.	ОПК-6
10.	Калибровка — это...	Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений	ОПК-6
11.	Средства метрологии – это	Совокупность средств измерений и метрологических стандартов, обеспечивающих их рациональное использование	ОПК-6