Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Валерьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 31.08.2026 23:28:50
Уникальный программный ключ:
287d28879a9eafccca070f6fe8b2fd87c7444eca

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.В.Матвеев

« » 2026 г.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Направление подготовки: 13.03.01 – ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Форма обучения: ОЧНАЯ

Институт: МАШИНОСТРОЕНИЯ, ЭНЕРГЕТИКИ И ТРАНСПОРТА

Кафедра: ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Вологда

2026 г.

Составитель рабочей программы
зав.кафедрой ЭО, к.т.н., доцент /И.Ю.Сергиевская/

Рабочая программа дисциплины метрология, стандартизация и сертификация разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Составлена на основании учебных планов направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры электрооборудования

Зав. кафедрой /И.Ю.Сергиевская/

Рабочая программа одобрена на заседании методического совета институтамашиностроения, энергетики и транспорта

Протокол от 21.05.2026 г. №9
Председатель методического совета /А.А.Фролов/

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» заключается в теоретической и практической подготовке обучающихся к производственно-технической деятельности; в формировании знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Дисциплина относится к дисциплинам базового модуля направления обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана, изучается во 2 семестре.

Требования к предварительной подготовке обучающегося.

Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» как последующей необходимо изучение таких дисциплин, как «Высшая математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика».

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: «Гидрогазодинамика», «Теплотехнические измерения и приборы», «Тепловые двигатели и нагнетатели», «Основы инженерного проектирования теплоэнергетических систем», «Тепломассообмен», «Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки», «Тепловые сети»; проектная, технологическая и преддипломная практика.

Освоение дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлено на формирование у обучающегося общепрофессиональной компетенции

ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники в части индикатора

ОПК-6.3 Обрабатывает полученные результаты измерений и оценивает их погрешность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- законодательную основу стандартизации и сертификации;
- методы обработки результатов измерений;
- виды погрешностей, методы их определения и устранения;

уметь:

- обрабатывать полученные результаты измерений и оценивать их погрешность;

владеть / быть в состоянии продемонстрировать:

- навыки обработки результатов измерений и оценивания погрешности проведённых измерений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость							РГР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Контактная работа			СРС	Контроль		
	ЗЕТ	час.	час.			час.	час.		
			Лк.	Пр.	Лаб.				
2	3	108	24	–	12	36	36	–	экзамен

№	Наименование разделов и тем / вид занятия	Семестр/ курс	Кол-во часов	Индикаторы достижения компетенций	Форма текущего контроля
1	**Тема 1. Метрология**				
	Лекция 1. Определение метрологии, стандартизации и сертификации как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. История развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Международная система единиц и эталоны единиц физических величин. Основы теории и практики измерений. Методы измерений.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекции 1.		3		–
	Лекция 2. Результат измерения и точность результата измерения. Погрешность измерений. Обеспечение единства измерений. Поверка средств измерений.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекции 2.		3		–
	Лекция 3. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологические службы. Государственная метрологическая служба РФ.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекции 3.		2		–
	Лабораторная работа №1. Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерения.		2		Защита отчёта по лабораторной работе
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №1. Подготовка к защите отчёта		4		
2	**Тема 2. Стандартизация**				
	Лекция 4. Стандартизация. Система стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации. Органы и службы стандартизации.	2/1	2	ОПК-6.3	–

№	Наименование разделов и тем / вид занятия	Семестр/ курс	Кол-во часов	Индикаторы достижения компетенций	Форма текущего контроля
	Лабораторная работа №2. Вычисление погрешностей с учетом класса точности средств измерения.		2		Защита отчёта по лабораторной работе
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №2. Подготовка к защите отчёта.		4		
	Лекция 5. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Лабораторная работа №3. Определение среднеквадратического отклонения и доверительного интервала.		4		Защита отчёта по лабораторной работе
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №3. Подготовка к защите отчёта		4		
3	**Тема 3. Методы обработки результатов измерений**				
	Лекция 6. Многократные прямые равноточные и неравноточные измерения. Однократные измерения. Косвенные измерения.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Лабораторная работа №4. Обнаружение грубых погрешностей. Нахождение погрешности косвенных измерений.		4		Защита отчёта по лабораторной работе
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №4. Подготовка к защите отчёта.		4		
	Лекция 7. Результат измерения. Доверительный интервал. Гистограмма. Эмпирическое распределение результатов наблюдений. Выборочные дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Систематическая погрешность. Класс точности прибора. Расчет границы полосы погрешностей.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №5. Подготовка к защите отчёта.		2		
	Лекция 8. Погрешности косвенных измерений. Метод переноса погрешностей. Выборочный метод. Алгоритм обработки данных косвенных измерений методом переноса погрешностей.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №6. Подготовка к защите отчёта.		2		
	Лекция 9. Совместные измерения. Задача регрессии и метод наименьших квадратов. Случай линейной зависимости двух величин.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №7. Подготовка к защите отчёта.		2		
4	**Тема 4. Сертификация**				
	Лекция 10. Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Качество и конкурентоспособность продукции.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Подготовка отчёта по лабораторной работе №8. Подготовка к защите отчёта.		2		

№	Наименование разделов и тем / вид занятия	Семестр/ курс	Кол-во часов	Индикаторы достижения компетенций	Форма текущего контроля
	Лекция 11. Контроль и оценка качества продукции. Системы сертификации и аудит качества. Обязательное подтверждение соответствия. Схемы сертификации.	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекции 12.		2		–
	Лекция 12. Правила и порядок проведения сертификации. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная сертификация	2/1	2	ОПК-6.3	–
	Самостоятельная работа. Изучение материала лекции 13.		2		–
5	**Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация**	2/1	36	ОПК-6.3	Экзамен
	ИТОГО	–	**108**	–	–

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

5.1. Перечень контрольных вопросов и заданий для текущего контроля представлен в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

5.2. Перечень контрольных вопросов и заданий для промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена могут включать:

– вопросы, требующие устного ответа;

– практические задания (задачи), требующие решения и ответа в письменной форме;

– тесты, проводимые в электронной образовательной среде университета.

Перечень вопросов, требующих устного ответа (по два вопроса в каждом экзаменационном билете).

1. Какие задачи решает метрология?
2. Назовите основные разделы метрологии.
3. Перечислите основные правовые акты по метрологии в РФ.
4. Какими правилами руководствуются при определении размерности производных величин?
5. Какие шкалы ФВ существуют? Чем они характерны?
6. Какими значениями в метрологии принято характеризовать ФВ?
7. Что относится к средствам измерения?
8. Каковы причины возникновения погрешности измерения?
9. Перечислите критерии качества измерений.
10. Что в себя включает ГМС?
11. В каких целях осуществляется стандартизация?
12. Какими органами осуществляется государственное управление стандартизацией?
13. Что должны включать в себя стандарты?
14. Стандарты каких видов и кем разрабатываются?
15. Какие правовые акты являются правовой основой государственного контроля и надзора?

16. С какой целью и кем проводится нормоконтроль технической документации?

17. Что является теоретической базой современной стандартизации?

18. Какие выделяют основные принципы стандартизации?

19. Какие методы стандартизации наиболее широко распространены?

20. Перечислите международные организации по стандартизации?

21. Какие стороны участвуют в сертификации?

22. Как законодательно регулируется и обеспечивается деятельность по сертификации в РФ?

23. От каких факторов зависит конкурентоспособность?

24. Из каких этапов состоит контроль качества продукции?

25. На какие группы принято делить показатели качества?

26. Какие показатели применяются при оценке качества?

27. Какие методы используют для определения показателей качества?

28. На какие уровни делится система управления качеством?

29. Каковы основные принципы менеджмента качества?

30. Какой характер носит подтверждение соответствия на территории РФ? В каком виде осуществляется?

31. Что такое наблюдение и результат наблюдения?

32. Что такое выборка и объем выборки?

33. Что такое генеральная совокупность?

34. Что понимают под выборочным средним, под результатом измерения?

35. Как рассчитываются среднеквадратичное отклонение результата наблюдения и СКО среднего? Что эти величины характеризуют?

36. Какую выборку называют ранжированной (упорядоченной)? Имеет ли смысл проверять некрайние элементы упорядоченной выборки на промахи?

37. Как рассчитывают приборную погрешность при известном и неизвестном классах точности прибора? Что понимают под классом точности прибора?

38. Как определяются приборные погрешности, когда на приборе класс точности указан числом, обведенным в кружок? Как определяются приборные погрешности, когда на приборе класс точности указан просто числом?

39. Какие величины задаются произвольно экспериментатором в процессе расчета случайной погрешности?

40. Что произойдет с доверительным интервалом при выборе большей доверительной вероятности?

41. Как складываются друг с другом случайные и приборные погрешности?

Практические задания (задачи), требующие решения и ответа в письменной форме, включают в себя 7 видов задач по тематикам «Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерения», «Вычисление погрешностей с учётом класса точности средств измерения», «Определение среднеквадратического отклонения и доверительного интервала», «Обнаружение грубых погрешностей», «Нахождение погрешности косвенных измерений», «Нормирование метрологических характеристик средств измерения», «Методы обработки результатов измерений» (по одной задаче в каждом экзаменационном билете).

Примеры тестовых вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации в форме тестирования приведены в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

5.2.2 Оценивание уровня сформированности индикаторов компетенций у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе проведения промежуточной аттестации представлено в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	**Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ**
Рекомендуемая литература 1. Перемитина, Т.О. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / Т.О. Перемитина; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 150 с. : ил. – URL: https://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=480887. Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека online»
2. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 113 с. : ил. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677. Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека online»

6.2. Информационное обеспечение

Помимо приведённого выше учебно - методического обеспечения для более подробного изучения материала, рассмотренного в рамках аудиторных занятий и его детализации по отдельным вопросам, а также для самостоятельной работы обучающиеся могут использовать следующие информационные ресурсы:

– Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ: http://www.standard.gost.ru/wps/portal;

– электронно - библиотечная система «Лань»: https://e.lanbook.com;

– электронная библиотечная система «Юрайт»: https://urait.ru;

– электронно - библиотечная система «Знаниум»: https://znanium.com;

– научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/defaultx.asp.

– Информационно-библиотечный комплекс «Научная библиотека ВоГУ»: https://library.vogu35.ru

6.3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование
1.	Операционная система Microsoft Windows
2.	Офисные пакеты Microsoft Office / Libre Office

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования
1	Доска аудиторная (меловая / маркерная)
2	Персональный компьютер / ноутбук
3	Мультимедийный проектор
4	Экран настенный