

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 29.04.2025 14:34:45
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.16

Метрология, стандартизация и сертификация рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2025		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 3	
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	64		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС:

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 образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

Старший преподаватель, Иванчик С.Н.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Теории корабля, судостроения и технологии материалов**

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов компетенций в вопросах теоретической и прикладной метрологии;
1.2	стандартизации и сертификации качества продукции и услуг.
1.3	Это обеспечивает в комплексе с другими дисциплинами, подготовку студента к различным видам профессиональной деятельности:
1.4	эксплуатационно-технологической и сервисной;
1.5	организационно-управленческой;
1.6	научно-исследовательской;
1.7	проектно-конструкторской;
1.8	производственно-технологической.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Ознакомительная практика	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информационно-измерительная техника	
2.2.2	Профилирующая практика	
2.2.3	Оптимизация систем электроснабжения	
2.2.4	Техника и технологии энергосбережения	
2.2.5	Технологическая практика	
2.2.6	Математические задачи энергетики	
2.2.7	Основы электромагнитной совместимости	
2.2.8	Переходные процессы в электроэнергетических системах	
2.2.9	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
2.2.10	Моделирование электроэнергетических и электротехнологических комплексов	
2.2.11	Научно-исследовательская работа	
2.2.12	Основы научных исследований	
2.2.13	Микропроцессорные средства и системы	
2.2.14	Преддипломная практика	
2.2.15	Информационно-измерительная техника	
2.2.16	Профилирующая практика	
2.2.17	Оптимизация систем электроснабжения	
2.2.18	Техника и технологии энергосбережения	
2.2.19	Технологическая практика	
2.2.20	Математические задачи энергетики	
2.2.21	Основы электромагнитной совместимости	
2.2.22	Переходные процессы в электроэнергетических системах	
2.2.23	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
2.2.24	Моделирование электроэнергетических и электротехнологических комплексов	
2.2.25	Научно-исследовательская работа	
2.2.26	Основы научных исследований	
2.2.27	Микропроцессорные средства и системы	
2.2.28	Преддипломная практика	

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

ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК-6.1: Выбирает средства измерения для проведения исследований объекта профессиональной деятельности

ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

ПК-1.2: Владеет методами и техническими средствами исследований и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

ПК-1.3: Умеет применять актуальную нормативную документацию и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять актуальную нормативную документацию и оформлять результаты научно-исследовательских
3.2.2	Выбирать средства измерения для проведения исследований объекта профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами и техническими средствами исследований и диагностики электроэнергетического и электротехнического

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Метрология, стандартизация и сертификация				
Лек	Основные положения /Лек/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Основные положения /Лаб/	3	2	Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0
Ср	Основные положения /Ср/	3	10		0
Лек	Оценка погрешности результатов измерений /Лек/	3	2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Оценка погрешности результатов измерений /Лаб/	3	2	Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0
Ср	Оценка погрешности результатов измерений /Ср/	3	10		0
Лек	Обеспечение единства измерений /Лек/	3	2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Обеспечение единства измерений /Лаб/	3	2	Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0
Ср	Обеспечение единства измерений /Ср/	3	10		0
Лек	Общие понятия о допусках /Лек/	3	2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам /Лек/	3	2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Инструментальный контроль физических величин /Лек/	3	4	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Инструментальный контроль физических величин /Лаб/	3	4	Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0
Ср	Инструментальный контроль физических величин /Ср/	3	10		0
Лек	Международная стандартизация /Лек/	3	4	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Особенности стандартизации в Российской Федерации /Лек/	3	4	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0

Лек	Международная сертификация /Лек/	3	2	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Лаб	Международная сертификация /Лаб/	3	4	Л1.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0
Ср	Международная сертификация /Ср/	3	12		0
Лек	Особенности подтверждения соответствия в РФ /Лек/	3	4	Л1.2Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Особенности подтверждения соответствия в РФ /Ср/	3	12		0
ИКР	Метрология, стандартизация и сертификация /ИКР/	3	2	Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1 Основные положения

Основные понятия и определения метрологии. Понятия о средствах измерения (СИ), методах измерения, точности измерения.

Виды шкал. Основное уравнение измерений. Основной постулат метрологии. Второй постулат метрологии. Понятие погрешности, источники погрешностей измерений.

Тема 2 Оценка погрешности результатов измерений

Классификация измерений. Вычисление погрешностей прямых и косвенных измерений, абсолютных и относительных измерений, многократных измерений.

Тема 3 Обеспечение единства измерений

Правовые основы обеспечения единства измерений. Поверочная схема. Аттестация, поверка, калибровка СИ. Принципы государственного метрологического контроля и надзора.

Метрологические характеристики однозначных мер, штриховых СИ, СИ с цифровым отсчётом размера.

Разновидности СИ по принципу отсчёта размера. Разновидности измерительной техники по назначению.

Классификация в хронологической последовательности появления СИ – по мере увеличения точности.

Тема 4 Общие понятия

Причины необходимости назначения допусков на все физические величины. Варианты задания допуска.

Тема 5 Общие понятия о Международных стандартах (ISO) по допускам

Международная организация по стандартизации (ISO). Региональные организации по стандартизации. Использование международных стандартов в национальной стандартизации. Обязательные и рекомендательные требования международных стандартов (ISO).

Тема 6 Инструментальный контроль физических величин

Выбор средств измерения в зависимости от допуска на контролируруемую физическую величину. Выбор схем измерения.

Заключение о состоянии объекта измерения по результатам измерений.

Тема 7 Международная стандартизация

Стандарты ИСО серии 9000 1987, 1994, 2000, 2008 годов. Сертификация систем менеджмента качества на соответствие международному стандарту ISO 9001

Тема 8 Особенности стандартизации в Российской Федерации

Закон Российской Федерации «О техническом регулировании». Технические регламенты. Виды нормативных документов по стандартизации, применяемые в Российской Федерации. Комплексы национальных стандартов Российской Федерации.

Порядок разработки, утверждения и применения нормативных документов разных видов.

Варианты по дальнейшему применению НД при пересмотре.

Принципы и методы, применяемые при разработке НД.

Тема 9 Международная сертификация

Термины и определения в области сертификации. Основные цели, задачи, порядок проведения сертификационных испытаний. Виды сертификатов. Объекты сертификации

Тема 10 Особенности подтверждения соответствия в Российской Федерации

Виды подтверждения соответствия. Декларирование соответствия и сертификация соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларация соответствия, сертификат соответствия и знак соответствия. Знак обращения на рынке.

Квалиметрия. Понятие качества. Показатели качества. Уровни качества продукции, работ и услуг.

Инструментальный, экспертный (органолептический и социологический), расчётный, комбинаторный.

Последовательность действий при оценке качества.

История развития систем УКП.

Лабораторные работы:

Тема 1 Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,1мм

Тема 2 Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,01мм

Тема 3 Косвенные измерения

Тема 6 Однократные прямые относительные измерения наружного размера с точностью отсчёта 0,01 мм. Однократные прямые относительные измерения внутреннего размера с точностью отсчёта 0,01 мм

Тема 9 Контроль качества изготовления детали

Тема 10 Сертификация детали судового машиностроения

Практические работы:

Тема 1; Тема 2; Тема 3 Обработка результатов измерений, оценка погрешностей результатов измерений

Тема 4 Работа с таблицами международных стандартов

Тема 6 Оценка качества, сертификация качества деталей и изделий

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Процесс получения зачета

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Что называется стандартизацией? Как развивалось это понятие?

Перечислите основные цели и задачи стандартизации.

На каких принципах базируется стандартизация?

Через какие функции проявляется эффективность стандартизации?

Объясните сущность системного подхода и системы предпочтительных чисел.

Перечислите особенности перспективной, опережающей и комплексной стандартизации.

Перечислите основные методы, стандартизации, дайте им определения.

Что понимается под объектами стандартизации?

Как оценивается уровень унификации и унификации?

Законодательная и нормативно-правовая основы стандартизации.

Понятия о техническом регулировании и техническом регламенте.

В чем заключается концепция национальной системы стандартизации?

Перечислите основополагающие стандарты и правила Комплекса Государственной системы стандартизации.

Какие документы относятся к сфере стандартизации? Дайте их характеристику.

Что называется стандартом?

Опишите основные характеристики стандарта.

Какие существуют виды стандартов, дайте их описание.

Перечислите основные разделы стандарта на продукцию.

Охарактеризуйте систему органов и служб стандартизации.

Сформулируйте основные задачи национального органа по стандартизации.

Опишите цели, задачи, структуру технических комитетов по стандартизации.

Перечислите основные направления работ российских технических комитетов по стандартизации.

Какие существуют правила разработки и утверждения национальных стандартов?

Какие задачи, стоят перед общетехническими и организационно-техническими системами и комплексами стандартов?

Перечислите обще технические системы государственных стандартов.

В чем суть Системы разработки и постановки продукции на производство?

Опишите Единую систему конструкторской документации.

Дайте характеристику Комплекса стандартов Единой системы технологической документации.

Каковы цели Системы показателей качества продукции?

Какие основные задачи Государственной системы обеспечения единства измерений?

Сформулируйте основные направления Системы безопасности стандартов труда.

Какие задачи решает Единая система защиты от коррозии, старения и биоповреждений?

Что представляет собой Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации?

Какие общероссийские классификаторы вы знаете?

Что значат унификация и стандартизация управленческих документов?

Что такое каталогизация продукции?

Объясните, почему необходима стандартизация в судостроении.

Какие виды стандартов используются в этой сфере деятельности?

Сформулируйте приоритетные направления в области стандартизации.

Стандарты в области менеджмента (управления) качества.

Сформулируйте основные цели стандартов менеджмента качества.

Опишите жизненный цикл продукции.

Охарактеризуйте структуру и содержание стандартов серии ИСО 9000:1994.

Сформулируйте современные принципы менеджмента качества, заложенные в стандартах серии ИСО 9000:2000.

Какие виды стандартов серии ИСО 9000:2000 вы знаете?

Что такое процессный подход и какова модель системы менеджмента качества на основе стандартов серии ИСО 9000:2000?

В чем суть и задачи стандартизации в области охраны окружающей среды?

Охарактеризуйте модель системы управления окружающей средой на основе стандартов серии ИСО 14000.

Какие сферы деятельности охватывает стандартизация услуг?

Что понимается под стандартизацией информационных технологий?

Сформулируйте, что такое CALS-технологии и области ее применения.

Перечислите приоритетные направления стандартизации в машиностроении.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок. Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приемы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объеме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне. Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Горбашко Елена Анатольевна	Управление качеством: учеб. для бакалавров	Москва: Юрайт, 2012
Л1.2	Радкевич Яков Михайлович, Схиртладзе Александр Георгиевич	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Егоров Вячеслав Георгиевич	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие	Новосибирск: НГАВТ, 2011
Л2.2	Егоров Вячеслав Георгиевич	Средства измерений и контроля геометрических величин: справ. пособие	Новосибирск: НГАВТ, 2012

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Егоров Вячеслав Георгиевич	Измерение и контроль геометрических параметров деталей: справочное пособие для вып. лаб. работ по дисц. "Метрология, стандартизация и сертификация"	Новосибирск: НГАВТ, 2014
Л3.2	Егоров Вячеслав Георгиевич	Стандартизация: Метод. указ. к выполнению практ. работ	Новосибирск: НГАВТ, 2015
Л3.3	Егоров Вячеслав Георгиевич	Метрология: метод. указ. к выполнению практ. работ	Новосибирск: НГАВТ, 2015

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э2	11. Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорта

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория метрологии и	Аудиторная доска; Комплект учебной; Измерительная техника: Штангенциркули, 10 шт.,

стандартизации - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Штангенглубиномеры, 5 шт., Штангенрейсмасы, 5 шт., Микрометры, 18 шт., Микрометрические глубиномеры, 8 шт., Зубчатые измерительные головки типа ИЧ-10, 6 шт., Нутромеры индикаторные типа НИ-50 с головками ИЧ-10, 4 шт., Глубиномеры индикаторные, 7 шт., Рычажно-зубчатые измерительные головки, 4 шт., Микатор типа 1ИПМ Оптиметр типа 1ОВО, Микрокатор типа 01ИГП, Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21, Поверочные плиты, 6 шт., Призмы, 6 шт., Штативы магнитные типа ШМ-II, 5 шт., Стойки типа С-III, 3 шт., Стойки типа С-I, 3 шт., Биениемер
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной; Измерительная техника: Штангенциркули, 10 шт., Штангенглубиномеры, 5 шт., Штангенрейсмасы, 5 шт., Микрометры, 18 шт., Микрометрические глубиномеры, 8 шт., Зубчатые измерительные головки типа ИЧ-10, 6 шт., Нутромеры индикаторные типа НИ-50 с головками ИЧ-10, 4 шт., Глубиномеры индикаторные, 7 шт., Рычажно-зубчатые измерительные головки, 4 шт., Микатор типа 1ИПМ Оптиметр типа 1ОВО, Микрокатор типа 01ИГП, Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21, Поверочные плиты, 6 шт., Призмы, 6 шт., Штативы магнитные типа ШМ-II, 5 шт., Стойки типа С-III, 3 шт., Стойки типа С-I, 3 шт., Биениемер
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной; Измерительная техника: Штангенциркули, 10 шт., Штангенглубиномеры, 5 шт., Штангенрейсмасы, 5 шт., Микрометры, 18 шт., Микрометрические глубиномеры, 8 шт., Зубчатые измерительные головки типа ИЧ-10, 6 шт., Нутромеры индикаторные типа НИ-50 с головками ИЧ-10, 4 шт., Глубиномеры индикаторные, 7 шт., Рычажно-зубчатые измерительные головки, 4 шт., Микатор типа 1ИПМ Оптиметр типа 1ОВО, Микрокатор типа 01ИГП, Универсальный измерительный микроскоп типа УИМ-21, Поверочные плиты, 6 шт., Призмы, 6 шт., Штативы магнитные типа ШМ-II, 5 шт., Стойки типа С-III, 3 шт., Стойки типа С-I, 3 шт., Биениемер
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.