

Компонент ОПОП

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
«Энергообеспечение в Арктической зоне РФ»
наименование ОПОП

Б1.О.15
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Разработчик (и):

Кумова Ж.В.
ФИО

Старший преподаватель
должность

учебная степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
судовых энергетических установок и
судоремонта
наименование кафедры

протокол № 10 от 26.05.2026 г.

Заведующий кафедрой судовых
энергетических установок и судоремонта


подпись

К.О. Сергеев
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах тепло-энергетики и теплотехники	ИД-1_{ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: - теоретические и правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; - метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; - принципы построения международных и отечественных стандартов и правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией. Уметь: - использовать стандарты и другие нормативные документы; - осуществлять поиск и применять необходимую нормативно-правовую документацию в профессиональной деятельности; - выбирать методы и средства измерений в соответствии с условиями поставленной задачи и представлять полученные данные с учетом специфики в сфере своей профессиональной деятельности; - демонстрировать способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин теплоэнергетики и теплотехники, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. Владеть: - методиками измерения электрических и неэлектрических величин теплоэнергетики и теплотехники; - навыками информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности; - использовать стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью.

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Метрология основные понятия и определения, связанные с объектами

измерения. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений.

Тема 2. Погрешность измерений. Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей. Принципы оценивания погрешностей. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения. Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения.

Тема 3. Средства и методы измерений. Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения.

Тема 4. Обеспечение единства измерений, метрологическая аттестация и метрологическая поверка средств измерений. Правовые основы обеспечения единства измерений. Обработка результатов измерений. Метрологические службы. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

Тема 5. Взаимозаменяемость. Номинальные, действительные и предельные размеры. Виды соединений. Допуски и посадки. Графическое изображение допусков. Квалитеты, единицы допуска. Образование посадок ЕСДП.

Тема 6. Стандартизация. Принципы и методы стандартизации. Научно-методические основы. Нормативно-технические документы по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований по стандартизации. Правовые основы стандартизации. Категории и виды стандартов, категории нормативно-технической документации (НТД). Государственная система стандартизации. Система общетехнических стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ЕСДП). Государственный надзор и ведомственный контроль за стандартами и средствами измерений. Международная стандартизация.

Тема 7. Сертификация и качество. Основные термины и определения. Понятие о качестве, методы оценки качества. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Структура системы сертификации РФ. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров : [углубленный курс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 838 с. : ил.

2. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным направлениям / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 324, [1] с. : табл., граф., диагр. - (Высшее образование).

3. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учеб. для бакалавров : учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по экон. направлениям и специальностям / И. М. Лифиц; Рос. гос. торгово-экон. ун-т. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 411 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 409-411. (библиотека МГТУ – 3 шт.).

4. Кумова, Ж. В. Оценка быстродействия термoeлектрических приборов посредством определения инерционности : метод. указания к лаб. работе по дисциплине "Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов" для специальностей факультета арктических технологий / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,2 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - http://elib.mstu.edu.ru/2014/M_14_25.pdf

Дополнительная литература:

5. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к контрольным заданиям для специальности 26.05.06 "Эксплуатация судовых энергетических установок" всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Мурманский государственный технический университет". Л. С. Баева, **Ж. В. Кумова**. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 463 Кб). - Мурманск : МГТУ, 2021. - 28 с. - Доступ из локальной сети Мурманского государственного технического университета. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://elib.mstu.edu.ru/2021/M_21_05.pdf. - Текст : электронный.

6. Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения [Текст] : [Учебник для вузов] / А. И. Якушев, д-р техн. наук, проф., засл. деят. науки и техники РСФСР. - 4-е изд., стер. - Москва : Машиностроение, 1975. - 471 с.

7. Допуски и посадки : справочник. В 2 ч. Ч. 1 / В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Машиностроение, 1982. - 543 с. : ил. (библиотека МГТУ – 42 шт.).

8. Допуски и посадки : Справочник. В 2 ч. Ч. 2 / В. Д. Мягков, М. А. Палей, А. Б. Романов, В. А. Брагинский. - 6-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Машиностроение,

1983. - 448 с. : ил. (библиотека МГТУ – 36 шт.).

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
 - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
 - лабораторию 103А (*специальное помещение для занятий по метрологии*).
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4								3	4		
Лекции	10			10					2	-		2
Практические занятия	6			6					-	4		4
Лабораторные работы	6			6					-			
Самостоятельная работа	50			50					34	28		62
Подготовка к промежуточной аттестации										4		4
Всего часов по дисциплине	72			72					36	36		72
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-			-						-		-
Зачет/зачет с оценкой	+/-			+/-						+/-		+/-
Курсовая работа (проект)	-			-						-		-
Количество расчетно-графических работ	-			-						-		-
Количество контрольных работ	1			1						1		1
Количество рефератов	-			-						-		-
Количество эссе	-			-						-		-

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
1	Определение погрешностей линейных размеров.
2	Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей.

	Заочная форма
1	
2	

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Система отверстия и система вала.
2	Оценка быстродействия термоэлектрических приборов посредством определения инерционности
	Заочная форма
1	

Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта

Не предусмотрены учебным планом.