

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ _____

О.А. Федорова _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.10 Метрология, стандартизация и сертификация
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.01 «Теплотехника и теплоэнергетика»
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация профиль «Энергообеспечение предприятий»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Технологии материалов и судоремонта
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

Технологии материалов и судоремонта
кафедра


подпись

Пашеева Т.Ю.
Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Технологии материалов и судоремонта
наименование кафедры

дата

протокол № 10


подпись

Баева Л. С.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ
наименование кафедры

01.07.21
дата


подпись

Челтыбашев А.А.
И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности (профилю) «Энергообеспечение предприятий», утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ» (протокол № 8 от 27.03.2020 г.)

Таблица 1 - Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения
1.			
2.			

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании
Кафедры-разработчика Технологии материалов и судоремонта,
название кафедры

от «___» _____ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой ТМиС _____ Л.С.Баева

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.О.10	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Цель дисциплины - освоение студентами основных понятий метрологического и инженерного эксперимента, основ управления качеством, метрологии, методов и средств обеспечения измерений и способах достижения требуемой точности и умения работать с нормативно-технической документацией различного уровня.</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории управления качеством, измерений, взаимозаменяемости и сертификации, правилах построения и пользования стандартами; формирование умения обеспечения на практике требуемой точности измерения и предоставления результата измерений.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></p> <p>Знать: правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов; правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; задачи стандартизации в области метрологии; основы учения о погрешностях измерений; методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов;</p> <p>Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации материалов и изделий; выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; выполнять измерения, оценивать их погрешности;</p> <p>Владеть: нормативно-технической документацией; правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; основами технологии подготовки и выполнения измерений; методами оценки погрешности измерений; основами обработки результатов статистических измерений.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Метрология, стандартизация, сертификация.</p> <p>Реализуемые компетенции: УК-2; ОПК-5</p> <p>Формы отчетности: Очная форма обучения: 2 курс, 4 семестр – зачет, Заочная форма обучения: 3 курс, сессия 2 – зачет.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Минобрнауки РФ 28.02.2018 г. № 143, и учебного плана в составе ОПОП по направлению 13.03.01 «Теплотехника и теплоэнергетика», профиль (специализация) «Энергообеспечение предприятий», утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО «МГТУ» (протокол № 8 от 27.03.2020 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины - дать представление обучающемуся об основах метрологии, стандартизации, сертификации, управлении качеством, методов и средств обеспечения измерений и способах достижения требуемой точности, умении работать с нормативно-технической документацией различного уровня.

Задачи изучения дисциплины - дать необходимые знания по основам теории управления качеством, измерений, стандартизации и сертификации, правилах построения и пользования стандартами; формирование умения обеспечения на практике требуемой точности измерения и предоставления результата измерений. Изучить основы стандартизации, в том числе Международной организации по стандартизации (ИСО), государственной системы стандартизации (ГСС); системы сертификации продукции, основных положений Закона РФ по сертификации продукции.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции
1.	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. ИУК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющие-	Компетенция реализуется полностью	Знать: - правовые основы метрологии, стандартизации, сертификации; - метрологические службы, обеспечивающие единство измерений; - принципы построения международных и отечественных стандартов; - правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией; - задачи стандартизации в области метрологии; - основы учения о погрешностях измерений; - методики оценки погрешностей средств измерений и измерительных комплексов; - методики представления результатов измерений. Уметь: - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сер-

	ся условия, ресурсы и ограничения.		тификации материалов и изделий; - выбирать метод измерения в соответствии с условиями поставленной измерительной задачи; - назначать параметры средств измерений в соответствии с заданными значениями измеряемых величин и требуемой точности результата измерений; - выполнять измерения, оценивать их погрешности, представлять результаты измерений; - строить и сглаживать экспериментально полученные графики и составлять их математическое описание; - составлять отчёты о научно-исследовательских работах.
2.	ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники. ИОПК-5.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Компетенция реализуется полностью	Владеть: - нормативно-технической документацией; - правилами работы с цифровым материалом, основами построения таблиц и графиков; - основами технологии подготовки и выполнения измерений; - методами оценки погрешности измерений; - основами обработки результатов статистических измерений.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4				3			
Лекции	10			10	2			2
Практические занятия	6			6	2			2
Лабораторные работы	6			6	2			2
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	-			-	-			-
Самостоятельная работа	50			50	62			62
Выполнение курсовой работы (проекта)	-			-	-			-
Подготовка и сдача экзамена	-			-	-			-
Контроль	-			-	-			-
Всего часов по дисциплине	72			72	72			72
Формы промежуточного и текущего контроля								
Экзамен	-			-	-			-
Зачет	+			+	+			+
Курсовая работа (проект)	-			-	-			-
Количество расчетно-графических работ	-			-	-			-
Количество контрольных работ	1			1	1			1
Количество рефератов	-			-	-			-
Количество эссе	-			-	-			-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1. Введение в дисциплину. Понятия: метрология, стандартизация и сертификация.	0,5	-	-	4	0,5	-	-	4
2. Краткая история развития метрологии. Законодательная база метрологии.	0,5	-	-	4	-	-	-	4
3. Объекты виды и методы измерений.	0,5	-	-	2	-	-	-	4
4. Международная система единиц физических величин.	0,5	-	-	4	-	-	-	4
5. Стандартизация. Цели стандартизации. Роль стандартизации в экономике. Государственная система стандартизации (ГСС).	1	-	-	4	0,5	-	-	4
6. Сертификация. Основные понятия, цели и объекты сертификации. Обязательная сертификация. Добровольная сертификация.	1	-	-	4	-	-	-	4
7. Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске.	0,5	1	-	4	-	-	2	4
8. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Система отверстия и система вала.	0,5	1	-	4	-	-	-	4
9. Единая система допусков и посадок ЕСДП. Интервалы размеров. Единица допуска. Ряды точности. Поля допусков отверстий и валов. Посадки в системе отверстия и системе вала. Область применения некоторых посадок.	0,5	1	-	4	0,5	-	-	4
10. Нормирование требований к шероховатости и волнистости поверхностей.	0,5	1	2	2	-	-	-	4
11. Нормирование точности формы поверхностей элементов деталей.	1	1	2	2	-	-	-	4
12. Нормирование точности расположения поверхностей элементов деталей.	0,5	1	2	2	-	-	-	4
13. Виды размерных цепей. Основные понятия о размерных цепях. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей	0,5	-	-	2	-	-	-	4
14. Средства измерения. Выбор средств измерений.	0,5	-	-	2	0,5	2	-	4
15. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСОЕИ). Структура и функции метрологической службы. Международные метрологические организации. Поверка СИ. Калибровка.	0,5	-	-	2	-	-	-	2
16. Системы качества и структуры управления качеством. Обеспечение качества выпускаемой продукции.	0,5	-	-	2	-	-	-	2
17. Контроль качества продукции.	0,5	-	-	2	-	-	-	2
Итого:	10	6	6	50	2	2	2	62

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГЗ	к/р	э	СРС	
УК-2	+	+	+	-	-	+	-	+	Практическая работа. Устный ответ на практическом занятии. Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа. Зачет.
ОПК-5	+	+	+	-	-	+	-	+	Практическая работа. Устный ответ на практическом занятии. Отчет по лабораторной работе. Контрольная работа. Зачет.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	
		очная ф.	заочная ф.
1.	ЛР 1. Определение погрешностей линейных размеров.	4	2
2.	ЛР 2. Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей	2	-
Итого:		6	2

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	
		очная ф.	заочная ф.
1.	Основы взаимозаменяемости. Понятия о номинальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске.	2	2
2.	Расчет посадок с зазором, посадок с натягом и переходных посадок.	4	-
Итого:		6	2

5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

1. Методические указания для самостоятельной работы.
2. Методические указания для выполнения контрольной работы.
3. Методические указания для практических работ: Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров: [углубленный курс] / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 838 с. : ил. - (Бакалавр. Углубленный курс), (библиотека МГТУ – 20 шт.)
2. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для вузов / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. - Москва: Форум : Инфра-М, 2013. - 335 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 311-314. (библиотека МГТУ – 10 шт.)

Дополнительная литература

1. 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.)
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация : учебник для вузов / И. М. Лифиц. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2009. - 412 с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 409-412 (библиотека МГТУ – 49 шт.)
3. Гугелев, А. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учеб. пособие для вузов / А. В. Гугелев. - 2-е изд. (2011). - Москва : Дашков и К, 2011, 2009. - 270, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 270-271(библиотека МГТУ – 4 шт.).
4. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник для вузов / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. - Изд. 2-е, доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. - 475 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 465-470. (библиотека МГТУ – 3 шт.)
5. Николаенко, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / О. А. Николаенко; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 202 с. (библиотека МГТУ – 100 шт.)

10. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» - <http://e.lanbook.com/>

11. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «Консультант Плюс». Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс (договор №1401/2019/ЭЦ от 25.12.2018), договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс (договор №1404-РДД от 01.01.2019г.). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс (договор №1138/2017/ЭЦ от 01.01.2018), договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс (договор №1147-РДД от 01.01.2018г.). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс (договор №817/2016/ЭЦ от 01.01.2017), договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс (договор №819-РДД от 01.01.2017г.)
2. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)

4. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)

12. Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Аудитория 103А Специальное помещение для занятий по метрологии для проведения практических и лабораторных работ г. Мурманск, ул. Спортивная, д.13 (корпус «А»)	Количество столов – 4 Количество стульев – 12 Посадочных мест – 12 Доска аудиторная – 1 1. Штангенциркуль ШЦ-I 2. Штангенциркуль ШЦ-II 3. Штангенциркуль ШЦ-III 4. Микрометр МК-25 5. Микрометр МК-50 6. Микрометр МК-75 7. Микрометр МКВ-25 8. Концевые меры длины КМД 9. Индикатор часового типа ИЧ-10 10. Образцы шероховатости ОШС 11. Микроинтерферометр Линника МИИ-4 12. Микроскоп МИС-11 13. Микроскоп УИМ-21

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины (4 семестр, промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций	12	15	По расписанию
2	Выполнение лабораторных работ	12	15	По расписанию
3	Защита лабораторных работ	12	15	По расписанию
4	Выполнение практических работ	12	15	По расписанию
5	Выполнение контрольных работ	12	20	По расписанию
	Итого:	60	80	По расписанию
Промежуточная аттестация				
	Зачет	10	20	Зачетная неделя
	Итого:	70	100	