

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Березенко С.Д.

подпись

на основе 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.20. «Метрология, стандартизация и сертификация»
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника Инженер-механик
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

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

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик

Научный сотрудник
должность

ТМиС
кафедра


подпись

Кумова Ж.В.
И.О.Фамилия

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

Технологии материалов и судоремонта
название кафедры

07.10.2020 г.
дата

протокол № 02/20

Заведующий кафедрой-разработчиком:

07.10.2020
дата

подпись

Л.С. Баева
И.О.Фамилия

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

Заведующий выпускающей кафедрой:

СЗУ

название кафедры

07.11.20
дата

подпись

Сергеев К.О
И.О.Фамилия

4. Рабочая программа одобрена Учебно-методической комиссией _____ на _____ / _____ учебный год, « _____ » _____ г., протокол № _____.

Председатель УМК _____

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.20. «Метрология, стандартизация и сертификация», входящей в состав ОПОП по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа	Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020 г.)	01.09.2020 30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины (модуля)	Изменение количества часов контактной и самостоятельной работы, корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Решение Ученого совета о внесении изменений в учебные планы всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в ФГБОУ ВО "МГТУ" протокол № 8 от 27.03.2020 г.	27.03.2020
3	Содержания учебной дисциплины (модуля)	(Например, изменение содержания разделов, перечня лабораторных работ и практических занятий, тем курсовых работ (проектов)) Изменено количество часов контактной работы	Протокол заседания кафедры _____ Решение УС МГТУ протокол №15 от 26.05.21	26.05.21
4	Структуры и содержания ФОС	Корректировка форм текущего контроля и промежуточной аттестации	Протокол заседания кафедры _____	
5	Методическое обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) с учетом внесенных изменений и корректировок в структуру учебной дисциплины (модуля)	Протокол заседания кафедры №02/20 от 07.10.2020 г.	07.10.2020

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
Б1.О.20	Метрология, стандартизация и сертификация	<p>Цель дисциплины – является подготовка специалистов в соответствии с квалификационной характеристикой ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории измерений, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации, позволяющие успешно эксплуатировать судовые энергетические установки.</p> <p>В результате изучения дисциплины должен:</p> <p>Знать: - законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством; -основные закономерности измерений, влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений; -методы и средства контроля качества продукции, -организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия; -порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нтд; -методы и средства поверки средства измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации -метрологические средства, методы расчета размерных цепей, допусков и посадок;</p> <p>Уметь: выбирать допуски и посадки; выполнять расчёт размерных цепей, работать с контрольно-измерительной аппаратурой; пользоваться научно-технической и справочной литературой.</p> <p>Владеть: навыками выбора допусков и посадок; выполнения расчёта размерных цепей, работы с контрольно-измерительной аппаратурой; пользования научно-технической и справочной литературой.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Теоретические основы метрологии. Основные понятия и определения метрологии; виды измерений; погрешности измерений; вероятностные оценки погрешности измерения; средства измерений; основы метрологического обеспечения; метрологические характеристики средств измерения и их нормирование; сигналы измерительной информации; структурные схемы и свойства средств измерений в статическом режиме; средства измерений в динамическом режиме; средства измерения электрических, магнитных и неэлектрических величин; измерительные информационные системы; подготовка измерительного эксперимента; обработка результатов измерения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций, являющихся юридическими лицами; правовые основы и научная база стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели, объекты, схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации.</p> <p>Реализуемые компетенции В соответствии с Конвенцией ПДНВ Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации. Таблица А-III/1 Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судне. Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования. В соответствии с ФГОС, примерной основной образовательной программой направления подготовки (специальности) 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»: ОПК-2; ОПК-3; ПК-47 Формы отчетности: Семестр 2 – экзамен для очной формы обучения; Семестр 1/л – экзамен для заочной формы обучения.</p>

Пояснительная записка

1. Программа дисциплины составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки /специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 15.03.2018 № 192, требований конвенции ПДНВ, учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализации Эксплуатация главной судовой двигательной установки, 2019 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цель дисциплины – является подготовка специалистов в соответствии с квалификационной характеристикой ФГОС ВО по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам теории измерений, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации, позволяющие успешно эксплуатировать судовые энергетические установки.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, с Конвенцией ПДНВ, Примерной основной образовательной программы Федерального УМО в системе высшего образования по УГСН «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта», представленных в таблице для специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Соответствие Кодексу ПДНВ	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности		Компетенция реализуется полностью	ИД-1 _{ОПК-2} : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. ИД-2 _{ОПК-2} : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. ИД-3 _{ОПК-2} : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.
2	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		Компетенция реализуется полностью	ИД-1 _{ОПК-3} : Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных. ИД-2 _{ОПК-3} : Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами. ИД-3 _{ОПК-3} : Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать

				и профессионально представлять.
3	ПК-47. Способен принять участие в разработке проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности.	Таблица А-III/1. Функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации / Надлежащее использование ручных инструментов, станков и измерительных инструментов для изготовления деталей и ремонта на судне. Техническое обслуживание и ремонт судовых механизмов и оборудования.	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 _{ПК-47.1} . Знает порядок разработки проектной, нормативной, эксплуатационной и технологической документации для объектов профессиональной деятельности

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения										
	Очная			Очно-заочная				Заочная			
	Семестр		Всего часов	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов		
	1/2						1/л				
Аудиторные часы											
Лекции		24		24					4		4
Практические работы		-		-					-		-
Лабораторные работы		12		12					2		2
Часы на самостоятельную и контактную работу											
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)		-		-					-		-
Прочая самостоятельная работа		36		36					93		93
Подготовка к промежуточной аттестации		36		36					9		9
Всего часов по дисциплине		108		108					108		108

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		-		-						-		-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Модуль 1. Метрология.								
Тема 1.1. Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).	2	2		2	1			5
Тема 1.2. Взаимозаменяемость. Номинальные, действительные и предельные размеры. Виды соединений. Допуски и посадки. Графическое изображение допусков. Квалитеты, единицы допуска. Образование посадок ЕСДП. Допуски и посадки резьбовых соединений. Шероховатость и волнистость поверхностей.	4	2		2	0,5	1		5
Тема 1.3. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей.	2	4		2	0,5	1		5
Тема 1.4. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений.	1	1		2				5
Тема 1.5. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	2	3		2	0,5			5
Тема 1.6. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.	1			2	0,5			5
Тема 1.7. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.	1			2				5
Модуль 2. Стандартизация.								
Тема 2.1. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.	1			2				5
Тема 2.2 Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО).	1			2				5
Тема 2.3. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации.	1			2	0,5			6

Тема 2.4. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	1			2				6
Модуль 3. Сертификация.								
Тема 3.1. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации.	2			3				6
Тема 3.2. Качество продукции и защита потребителя.	1			2				6
Тема 3.3. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации.	1			2				6
Тема 3.4. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.	1			2				6
Тема 3.5. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.	1			3				6
Тема 3.6. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.	1			2	0,5			6
Итого:	24	12	-	36	4	2	-	93

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-2	+	+			+	+		проверка конспекта, опрос на лекции, защита лабораторной работы, выполнение контрольной работы
ОПК-3	+	+			+	+		
ПК-47	+	+			+	+		

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

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов (очная)	Кол-во часов (заочная)
1	ЛР 1. Определение погрешностей линейных размеров.	3	-
2	ЛР 2. Определение отклонений формы и взаимного расположения поверхностей	3	2
3	ЛР 3. Измерение шероховатости поверхностей	3	-
4	ЛР 4. Контроль цилиндрических резьб. Определение погрешностей резьбы	3	-
	Итого:	12	4

Таблица 7. - Перечень практических работ

Раздел не предусмотрен

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Раздел не предусмотрен

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания для самостоятельной работы.
2. Методические указания для выполнения контрольной работы.

4. Методические указания для лабораторных работ.

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

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.).

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. «IPRbooks»
4. «Троицкий мост»
5. «Издательство Лань»

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
 2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
 3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008
-

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	103 А, Специальное помещение для занятий по метрологии для проведения практических и лабораторных работ	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столов – 4 шт.;</p> <p>Доска аудиторная – 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Штангенциркуль ШЦ-I 2. Штангенциркуль ШЦ-II 3. Штангенциркуль ШЦ-III 4. Микrometer МК-25 5. Микrometer МК-50 6. Микrometer МК-75 7. Микrometer 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 <p>Посадочных мест - 12</p>
2.	107А, Специальное помещение для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.	<p>Проекционное оборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Акустическая система Genius SP-120 2. Ноутбук Asus X553MA 15.6",N3530,4G,500G,DVDRW 3. Проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000 4. Экран 180x180 MW на штативе <p>Посадочных мест – 40</p>
3.	106 А, Специальное помещение для самостоятельной работы	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, компьютерной техникой компьютером</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ПК Aquarius STD S 20 S35 (MNT/C_430/1024DII800/S160_720) 2. монитор LCD 17" Acer V173Abm 3. Принтер HP Laser Jet 1020 <p>с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Посадочных мест – 16</p>
4.	109А, Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью для хранения оборудования</p>

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (12 лекции)	18	30	16-ая неделя
	Нет посещений – 0 баллов,(6 лекции) 33% - 12 баллов; (9 лекции) 51% - 18 баллов; (12 лекции) 100 % - 30 балла			
2	Выполнение лабораторных работ (4 л/р)	24	24	По расписанию
	Выполнение одной л/р – 6 балла			
4	Защита лабораторных работ (4 л/р)	8	12	14 неделя
	Защита одной л/р в срок – 3, не в срок – 2 балла.			
5	Контрольные работы (1)	10	14	10,14-ая неделя
	Одна к.р. – от 10 до 14 баллов. Отлично – 14 баллов, хорошо – 13-11 балла, удовлетворительно – 10 балла			
ИТОГО за работу в семестре		60	80	16-ая неделя
Промежуточная аттестация				
Экзамен		10	20	Сессия
Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>				

Таблица 4 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 4 (9 -12 баллов)	Выполнение практич. работ -12 (36 - 48 баллов)	Подготовка доклада и выступления -1 (5 баллов)	Составление глоссария -1 (4-5 баллов)	Выполнение к/р - 2 (5-10 баллов)	Итого (60-80 баллов)