

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Амелин Виктор Николаевич

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность:	26.05.07 – Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Специализация:	Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Квалификация выпускника:	Инженер-электромеханик
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.С. Амелин</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1053546
Подписал: Заведующий кафедрой Амелин Василий Степанович
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина " Метрология, стандартизация и сертификация" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его обязательную часть.

Дисциплина является основой общенаучных, профессиональных, социально-личностных и общекультурных компетенций, способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, самостоятельно непрерывно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые курсами «Высшая математика», «Физика».

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	<p>Знать и понимать: Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Уметь: Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты</p> <p>Владеть: Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами.</p>
2	ПК-26 Способен организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и конструкторско-технологической документации;	<p>Знать и понимать: Знает производственный контроль технологических процессов</p> <p>Уметь: Умеет организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов</p> <p>Владеть:</p>
3	ПК-28 Способен осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.	<p>Знать и понимать:</p> <p>Уметь: Умеет обеспечить безопасные условия труда персонала в соответствии с системой национальных и международных требований; Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг</p> <p>Владеть:</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	16	16,25
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	124	124
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	<p>Раздел I</p> <p>Метрология</p> <p>Термины и определения в области метрологии.</p> <p>Основные понятия, связанные с объектами измерений.</p> <p>Размер и числовое значение физических величин (ФВ).</p> <p>Размерность физических величин. Показатели размерности.</p> <p>Единицы физических величин. Международная система единиц СИ и ее свойства. Виды единиц физических величин, кратные, дольные логарифмические единицы.</p> <p>Шкалы измерения. Типы шкал ФВ и их свойства.</p> <p>Основное уравнение измерений по шкале интервалов и шкале отношений.</p> <p>Погрешности измерений, источники погрешностей и способы их учета.</p> <p>Закономерности формирования результата измерений. Источники погрешностей, способы классификации погрешностей.</p> <p>Классификация погрешностей по происхождению.</p> <p>Классификация погрешностей по закономерностям проявления.</p> <p>Классификация погрешностей по способу выражения.</p> <p>Зависимость погрешностей средств измерений от условий эксплуатации.</p> <p>Основные и дополнительные погрешности</p> <p>Погрешности и обработка результатов однократных измерений.</p> <p>Алгоритм обработки</p>	2,5		5				7,5	Диф. зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>многократных измерений. Средства измерений виды и методы средств измерений. Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Группы характеристик средств измерений. Классификация средств измерений. Виды и методы измерений. Классы точности средств измерений и их условные обозначения.</p>							
2	6	<p>Раздел 2 Стандартизация Стандартизация в области обеспечения единства измерений (ОЕИ) - необходимая составляющая техносферной безопасности. Правовые, научные, организационные и технические основы ОЕИ Структура и функции государственной метрологической службы (ГМС). Поверка и калибровка средств измерений. Государственные и локальные поверочные схемы. Государственный метрологический контроль и надзор. Метрологическая служба предприятия (организации), являющегося юридическим лицом. Область технического регулирования и требования безопасности. Федеральный закон «О техническом регулировании». Цели и принципы стандартизации в РФ. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Естественнонаучная база стандартизации (система предпочтительных чисел).</p>	2,5		3			9,5	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Стандартизация в машиностроение. Основы взаимозаменяемости.</p> <p>Правила построения ЕСДП (Единой системы допусков и посадок).</p> <p>Отклонения линейных и угловых размеров.</p> <p>Классификация отклонений геометрических параметров.</p> <p>Отклонения формы и расположения. Волнистость и шероховатость поверхностей.</p> <p>Системы образования посадок.</p> <p>Взаимозаменяемость резьбовых соединений.</p> <p>Виды взаимозаменяемости.</p> <p>Формы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация</p> <p>Унификация –основная форма стандартизации, уровни и виды унификации.</p> <p>Методы стандартизации и примеры их использования.</p> <p>Международная и региональная стандартизация.</p> <p>Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК их структура и функции.</p> <p>Региональные организации по стандартизации.</p> <p>Гармонизация международных, региональных и национальных стандартов на современном этапе.</p>							
3	6	<p>Раздел 3</p> <p>Сертификация</p> <p>Термины и определения в области сертификации.</p> <p>Цели и принципы сертификации.</p> <p>Объекты сертификации.</p> <p>Роль сертификации в подтверждении качества продукции.</p> <p>Роль сертификации в повышении качества продукции, процессов, услуг.</p>	3					3	Диф.зачёт, ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>Обязательное подтверждение соответствия и его формы.</p> <p>. Добровольная сертификация.</p> <p>Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях.</p> <p>Сертификация импортируемой продукции.</p> <p>Схемы подтверждения соответствия (схемы сертификации).</p> <p>Схемы обязательного подтверждения соответствия в РФ и их характеристика.</p> <p>Выбор схемы подтверждения соответствия.</p> <p>Гармонизация обозначений схем подтверждения соответствия с европейским модульным подходом.</p> <p>Системы сертификации и их участники.</p> <p>Системы обязательной сертификации в РФ.</p> <p>Системы добровольной сертификации.</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</p> <p>Цели и принципы аккредитации.</p> <p>Аккредитуемые органы. Их полномочия. Порядок аккредитации.</p> <p>Международные организации по аккредитации органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.</p> <p>Системы качества.</p> <p>Сертификация систем менеджмента качества.</p> <p>Стандарты ИСО серии 9001 по сертификации систем менеджмента качества (СМК).</p> <p>Органы по сертификации СМК в РФ. Этапы сертификации СМК.</p> <p>Сертификация услуг.</p> <p>Схемы сертификации услуг в РФ.</p> <p>Оценка материальных и</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		нематериальных услуг. Выбор схемы сертификации услуги. Управление качеством. Взаимосвязь управления качеством стандартизации и сертификации.							
4		Всего:	8		8		124	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Метрология	Измерение методом непосредственной оценки. Выбор средств измерений для метода непосредственной оценки.	1
2	6	РАЗДЕЛ 1 Метрология	Измерение методом сравнения с мерой.	2
3	6	РАЗДЕЛ 1 Метрология	Обработка результатов многократных равнооточных измерений. Критерии исключения грубых погрешностей (промахов).	1
4	6	РАЗДЕЛ 1 Метрология	Обработка результатов многократных измерений. Проверка соответствия закона распределении нормальному (Гауссову) закону распределения по критерию согласия Пирсона.	1
5	6	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Контроль калибров на горизонтальном оптиметре.	1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Контроль параметров метрической цилиндрической резьбы.	1
7	6	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Стандартизация шероховатости поверхности	1
ВСЕГО:				8/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6		Подготовка к практическим занятиям Изучение теоретических вопросов и решение задач по разделам: Метрология. Стандартизация. Сертификация.	56
2	6		Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Изучение теоретических вопросов и материалов лабораторных работ по разделам Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Группы характеристик средств измерений. Классификация средств измерений. Виды и методы измерений. Классы точности средств измерений и их условные обозначения. Формы и методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация. Унификация – основная форма стандартизации, уровни и виды унификации. Методы стандартизации и примеры их использования. Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации ИСО и МЭК их структура и функции. Системы сертификации и их участники. Системы обязательной сертификации в РФ. Системы добровольной сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Цели и принципы аккредитации. Аккредитующие органы. Их полномочия. Порядок аккредитации.	68
ВСЕГО:				124

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Метрология, стандартизация и сертификация	Димов Ю.В.	г. Москва, С.-Пб. ПИТЕР, 2010	Все разделы
2	Метрология, стандартизация и сертификация.	Волхонов В.И, Шклярова Е.И	г.Москва, Альтаир-МГАВТ, 2011	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Метрология, стандартизация и сертификация	А.А. Никифоров, Т.А. Бакиев	г. Москва. Высшая школа, 2002	Все разделы
4	Обработка результатов многократных измерений. Проверка соответствия экспериментального распределения нормальному (гауссову) распределению по статистическому критерию Пирсона (критерию согласия хи-квадрат)	Е. И. Шклярова	г. Москва, Альтаир-МГАВТ, 2010 https://znanium.com/read?id=164714	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 1 Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>
- 2 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) <https://www.gost.ru>
- 3 Портал Метрология <http://metrologia.ru/>
- 4 Основной форум метрологов <https://metrologu.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1 Операционная система Microsoft Windows 7
- 2 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint)

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лаборатория метрологии.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов в освоении основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников.

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, РГР, зачету с оценкой, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятиях, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. В ходе практических занятий нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

В начале каждого занятия проводится контроль подготовки обучающихся путем краткого устного опроса по теоретическим основам изучаемых процессов.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, зачету с оценкой, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.