

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра Судовождение  
Заведующий кафедрой Судовождение



С.С. Кубрин

18 февраля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

18 февраля 2021 г.

Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Амелин Вадим Витальевич

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте**

Специальность:	<u>26.05.05 – Судовождение</u>
Специализация:	<u>Судовождение на морских и внутренних водных путях</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер-судоводитель</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 6 18 февраля 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**

Проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация на водном транспорте" 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>

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

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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	8	8,25
Аудиторные занятия (всего):	8	8
В том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
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>	4				8	12	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>	0		4			4	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>	0					4	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:	4		4		60	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 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 2 Стандартизация	Контроль калибров на горизонтальном оптиметре.	1
2	6	РАЗДЕЛ 2 Стандартизация	Контроль параметров метрической цилиндрической резьбы.	3
ВСЕГО:				4/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Применение информационных-коммуникативных технологий (ИТК)

## 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		<p>Метрология</p> <p>Термины и определения в области метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерений.</p> <p>Размер и числовое значение физических величин (ФВ). Размерность физических величин. Показатели размерности.</p> <p>Единицы физических величин.</p> <p>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 многократных измерений.</p> <p>Средства измерений виды и методы средств измерений.</p> <p>Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Группы характеристик средств измерений.</p> <p>Классификация средств измерений.</p> <p>Виды и методы измерений.</p> <p>Классы точности средств измерений и их условные обозначения.</p> <p>[1]; [2]</p>	8
2	6		<p>Подготовка к лабораторным занятиям</p> <p>Изучение теоретических вопросов и решение задач по разделам: Метрология. Стандартизация. Сертификация. [1]; [2]; [3]; [4]</p>	26
3	6		<p>Подготовка к зачету</p> <p>Изучение теоретических вопросов и</p>	26

		<p>материалов лабораторных работ по разделам Метрологические показатели и метрологические характеристики средств измерений. Группы характеристик средств измерений. Классификация средств измерений.</p> <p>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.</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. Системы сертификации и их участники.</p> <p>Системы обязательной сертификации в РФ. Системы добровольной сертификации.</p> <p>Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Цели и принципы аккредитации.</p> <p>Аккредитующие органы. Их полномочия. Порядок аккредитации.</p> <p>[1]; [2]; [3]; [4]</p>	
ВСЕГО:			60

## 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 <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Самостоятельная работа 7, Самостоятельная работа 8
2	Метрология, стандартизация и сертификация.	Волхонов В.И, Шклярова Е.И.	г.Москва, Альтаир-МГАВТ, 2011 <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Самостоятельная работа 7, Самостоятельная работа 8

### 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 <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Самостоятельная работа 7, Самостоятельная работа 8
4	Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений.	Е. И. Шклярова	г. Москва, Альтаир-МГАВТ, 2009 <a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Самостоятельная работа 7, Самостоятельная работа 8

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

№ п/п Наименование информационного ресурса Ссылка на информационный ресурс  
1 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт):  
<https://www.gost.ru>

2 Портал Метрология: <http://metrologia.ru/>

3 Основной форум метрологов: <https://metrologu.ru/>

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

Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия  
MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

## **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.

Специализированная мебель.

Прибор для определения шероховатости контактным способом - 1 шт.,

Твердомеры электронные ТЭМП-2, ТЭМП-3 - 1 шт.,

Штангенциркули ШЦ-I-125-01 - 1 шт.,

Микрометры - 3 шт.,

Индикаторы часового типа ИЧ-10 - 2 шт.,

Нутромеры - 2 шт.,

Мультиметры - 2 шт.,

Лабораторная модель микрометра - 1 шт.,

Линейки, плакаты - 10 шт.

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

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

Лекции являются основным видом учебных занятий в академии. 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.

Рекомендации по подготовке к теоретическим и лабораторным занятиям

Для подготовки к теоретическим и лабораторным 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 и лабораторных занятий нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

В начале каждого занятия проводится контроль подготовки обучающихся к лабораторной работе 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 лабораторным занятиям, зачету, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.