

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППТМиР  
И.о. заведующего кафедрой



О.В. Леонова

05 февраля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.



Кафедра «Судостроение и судоремонт» Академии водного транспорта

Автор Гвоздев Владимир Дмитриевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки:	23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль:	Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор  О.В. Леонова
---	---

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация являются формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимой для получения достоверной информации о параметрах контролируемых процессов и показателях качества продукции.

## **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 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать и понимать: современное состояние и основные направления развития современных транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в морских и речных портах, способы идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем их эксплуатации.</p> <p>Уметь: разработать, используя возможности современных ЭВМ и ПО, наиболее эффективные технический и технологический процессы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</p> <p>Владеть: методами внедрения прогрессивных технологических решений в практику эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</p>

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

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

3 зачетные единицы (108 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 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

### 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	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	Раздел 1 Допуски и посадки.			10			32	42	
2	2	Тема 1.1 Основные понятия размерной взаимозаменяемости, размерные характеристики, поля допусков, посадки			2			6	8	
3	2	Тема 1.2 Системы допусков и посадок: принципы построения. СДП линейных размеров			4			10	14	
4	2	Тема 1.3 Отклонения формы и расположения. Шероховатость поверхности. Показатели и нормирование			4			16	20	
5	2	Раздел 2 Метрология	10		4			40	54	
6	2	Тема 2.1 Основные понятия и определения: единицы измерений.	2					8	10	ПК1
7	2	Тема 2.2 Средства и методы измерений: классификация и метрологические характеристики; классы точности	2		2			10	14	
8	2	Тема 2.3 Выбор метода и средств измерений; методы повышения точности измерений; методики измерений	4		2			10	16	
9	2	Тема 2.4 Метрологическое обеспечение производства: определение и основные процессы. Правовое регулирование измерений – Закон РФ “Об обеспечении	2					12	14	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		единства измерений». Формы Государственного регулирования обеспечения единства измерений в МО.							
10	2	Раздел 3 Стандартизация.	4		2			6	ПК2
11	2	Тема 3.1 Цели и функции стандартизации. Разработка стандартов: методы и принципы стандартизации, обозначения документов.	2		2			4	
12	2	Тема 3.2 Техническое регулирование. Закон РФ «О техническом регулировании»: порядок разработки и содержание технических регламентов; Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов	2					2	
13	2	Раздел 4 Сертификация	4		2			6	
14	2	Тема 4.1 Подтверждение соответствия. Схемы и системы сертификации продукции и услуг	4		2			6	
15	2	Раздел 5 ЗАЧЕТ						0	ЗЧ
16		Всего:	18		18		72	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки. Тема: Основные понятия размерной взаимозаменяемости, размерные характеристики, поля допусков, посадки	Обозначения предельных размеров на чертежах. Анализ обозначений посадок	2
2	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки. Тема: Системы допусков и посадок: принципы построения. СДП линейных размеров	Содержание СДП линейных размеров и её практическое использование	4
3	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки. Тема: Отклонения формы и расположения. Шероховатость поверхности. Показатели и нормирование	Нормирование допусков геометрических характеристик и шероховатости поверхности	4
4	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология Тема: Средства и методы измерений: классификация и метрологические характеристики; классы точности	Эксплуатационные и метрологические характеристики средств измерений	2
5	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология Тема: Выбор метода и средств измерений; методы повышения точности измерений; методики измерений	Выбор средств измерений.	2
6	2	РАЗДЕЛ 3 Стандартизация. Тема: Цели и функции стандартизации. Разработка стандартов: методы и принципы стандартизации, обозначения документов.	Обозначения документов стандартизации. Содержание и наполнение стандартов	2



№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	2	РАЗДЕЛ 4 Сертификация Тема: Подтверждение соответствия. Схемы и системы сертификации продукции и услуг	Схемы сертификации и декларирования соответствия	2
ВСЕГО:				18/ 0

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» осуществляется в форме лекций и практических занятий и предусматривает использование иллюстративных материалов и презентаций с элементами анимации; изучение конструкций средств измерений на натуральных объектах и их практическое использование; разбор конкретных ситуаций, связанных с выбором средств измерений и несоответствием результатов оценки качества продукции установленным требованиям при измерениях и при сертификации; обсуждение вопросов, связанных с нормированием точности параметров, разработкой нормативных документов, реализацией процедур подтверждения соответствия продукции и услуг, поверки и калибровки средств измерений.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме; по типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в небольшом количестве к классически-лекционным, а в основном к обучению с помощью технических средств. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный. Интерактивное обучение представлено в форме анализа конкретных ситуаций (ситуационный анализ) и лекций-презентаций.

Практические занятия выполняются с использованием нормативных документов, натуральных образцов средств измерений, иллюстративных материалов. Предусматривают решение задач и тестирование с обсуждением типичных ошибок. Интерактивные технологии реализуются в формах: круглого стола, анализа конкретных ситуаций, тренинга, группового обсуждения.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Интерактивные (диалоговые) технологии применяются при отработке отдельных тем по электронным пособиям, подготовке к текущему и промежуточному видам контроля.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа со стандартами) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 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	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки.	Основные понятия размерной взаимозаменяемости, размерные характеристики, поля допусков, посадки	6
2	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки.	Системы допусков и посадок: принципы построения. СДП линейных размеров	10
3	2	РАЗДЕЛ 1 Допуски и посадки.	Отклонения формы и расположения. Шероховатость поверхности. Показатели и нормирование	16
4	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология	Основные понятия и определения: единицы измерений.	8
5	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология	Средства и методы измерений: классификация и метрологические характеристики; классы точности	10
6	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология	Выбор метода и средств измерений; методы повышения точности измерений; методики измерений	10
7	2	РАЗДЕЛ 2 Метрология	Метрологическое обеспечение производства: определение и основные процессы. Правовое регулирование измерений – Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”. Формы Государственного регулирования обеспечения единства измерений в МО.	12
ВСЕГО:				72

## 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	Основы взаимозаменяемости: размерные и геометрические допуски	Гвоздев В.Д.	М.: РУТ (МИИТ), , 2017  НТБ – чз 2. <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	1, с.3-86
2	Прикладная метрология: величины и измерения	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, , 2014  НТБ – чз 2. <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	2, с.3-71
3	Прикладная метрология: точность измерений	Гвоздев В.Д.	М.: МИИТ, , 2011  НТБ – чз 2. <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	2, с. 3-70
4	Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение	Гвоздев В.Д.	РУТ (МИИТ), 2018  НТБ – чз 2. <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	2, с. 3-68
5	Основы технического регулирования, стандартизации и сертификации	Гвоздев В.Д.	МИИТ, 2007  Библиотека кафедры МПСС	3-4, с.3-98
6	Метрология, стандартизация и сертификация.	Радкевич Я.М. и др..	М.: Высш: школа, , 2010  МИИТ НТБ – чз 2, чз 4. <a href="http://library.miiit.ru/">http://library.miiit.ru/</a>	1-4; с.5-783

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Метрология, стандартизация, сертификация. В 2 ч. Часть 1. Метрология, Часть 2. Стандартизация и сертификация	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	М.: Издательство Юрайт, 2019  ЭБС «Юрайт» <a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>	
8	Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении	Зайцев С.А. и др.	М.: Изд. центр «Академия», 2018 <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a>	Все разделы

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. [www.gost.ru](http://www.gost.ru) - сайт Федерального агентства по техническому регулированию и

метрологии – раздел Информационные ресурсы.

4. [www.metrob.ru](http://www.metrob.ru) - метрологический сайт, раздел «Книги»

5. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) – единый портал интернет тестирования (тесты для самообразования и контроля).

6. <http://biblio-online.ru> – ЭБС «Юрайт».

7. [www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru) - Изд. центр «Академия»

8. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий используется специализированная лекционная аудитория с компьютером, сенсорной доской, проектором и экраном.

Проведения лабораторных занятий включает применение демонстрационных материалов, представляемых с помощью компьютера, проектора и экрана. Компьютеры обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007.

Тестирование проводится в компьютерном классе с достаточным количеством персональных компьютеров. Программное обеспечение: Microsoft Office и Конструктор тестов АСТ.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс; кондиционер.

4. Специализированная аудитория для выполнения лабораторных работ, оснащенная средствами и объектами измерений, оборудованная местами хранения средств и объектов измерений, рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в интернет.

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» охватывает несколько направлений деятельности по обеспечению качества продукции, которые могут рассматриваться как самостоятельные. В этой связи в структуре дисциплины выделены 4 раздела, объединенных общей целевой направленностью.

Изложение материала применительно к каждому разделу начинается практически с нуля, так как вопросы нормирования точности, измерений, стандартизации и подтверждения соответствия при обучении в школе и в предшествующих дисциплинах, изучаемых в вузе, не рассматриваются.

Каждое из направлений дисциплины опирается на свой понятийный аппарат, поэтому изложение разделов начинается с освещения терминов и их определений.

Из сказанного следует важность усвоения материалов начальных тем каждого раздела, без знания которых изучение последующих тем и выполнение лабораторных работ будет затруднительно. Как отмечают сами студенты «начать изучение метрологии,

стандартизации и сертификации со середины не возможно». Это утверждение справедливо по отношению к содержанию каждого раздела: 70-80% тем информационно и логически взаимосвязаны. Лишь некоторые темы самодостаточны. В этой связи следует отметить важность повторения пройденного материала и своевременного изучения вопросов в рамках самоподготовки перед лекциями.

Лекционный материал излагается с использованием информационных технологий в виде презентаций с элементами анимации. В основном на экран выводятся формулы, фотографии, таблицы, диаграммы, рисунки, схемы, классификации; иногда, текст. Материалы лекций содержатся в учебниках и учебных пособиях (см. 7.1. Основная литература, 7.2. Дополнительная литература). Однако это не исключает необходимость ведения конспекта лекций по трем основным причинам. Первая – метрология, стандартизация и сертификация относятся к динамично развивающимся областям, базирующимся на нормативных документах. На издание/переиздание книг уходит не менее года. Поэтому не всегда книги в полной мере отражают текущее состояние дел. Вторая причина - книги ограничены объемом страниц, и, следовательно, объемом материала. Третья причина – при чтении лекции преподаватель выделяет главные моменты и отдельные нюансы, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины, и они должны быть зафиксированы.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Количество часов, отводимых на лекции, не позволяет представить содержание дисциплины во всей полноте. Перед лектором стоит задача изложить основные положения, наиболее важные и трудные для понимания материалы. Положения информационного характера: примеры решения задач, нормативные документы, классификации и конструкции средств измерений, правила выполнения измерений, стандартизации и сертификации, обозначения норм точности и нормативных документов и др. изучаются студентами самостоятельно.

Определенным ориентиром в самостоятельной работе могут служить (наряду с информацией, приведенной выше) вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащиеся в Фонде оценочных средств.

Практические занятия являются важным связующим звеном между теоретическими знаниями и применением их на практике. Они способствуют более активному освоению учебного материала; овладению методами расчета погрешности измерений, выбора значений допустимой погрешности, выбора средств измерений и контроля качества; приобретению навыков работы со справочной литературой, средствами измерений, по оценке качества объектов; являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Для эффективного диалога и успешного решения задач на практических занятиях, в рамках самоподготовки к ПЗ необходимо ознакомиться с теоретическими положениями по теме занятия, методикой решения задач, повторить термины и определения. Важно иметь в виду, что результаты практических занятий учитываются при текущем контроле и, в конечном итоге, влияют на оценку при промежуточной аттестации.

Одним из элементов самообучения и контроля самостоятельной работы является компьютерное самотестирование. Банк тестовых заданий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» содержит более 720 тестовых заданий, и выдается студентам в составе раздаточных материалов в начале семестра совместно с указаниями по реализации процедуры. Для самообучения сформированы тесты по разделам дисциплины, которые позволяют последовательно выводить на экран все задания,

относящиеся к разделу, оценить результат, посмотреть протокол тестовых заданий с неправильными ответами. Для самоконтроля тесты формируются методом случайной выборки, и выполняются в режиме, используемом при сдаче зачета. Следует иметь в виду, что тестирование основано на информационном содержании дисциплины, и лишь в небольшой степени затрагивает логическую составляющую. Поэтому самотестирование следует рассматривать как дополнение к заучиванию материалов лекций, освоению учебников и учебных пособий.

Промежуточная аттестация - зачет проводится в конце семестра в форме тестирования или собеседования с использованием модуль - рейтинговой системы. Перечень вопросов с разбиением по темам приведен в Фонде оценочных средств. Однако, в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС).

Учебники и учебные пособия, рекомендуемые для изучения дисциплины, указаны в разделах основная и дополнительная литература. В интернете и в книжных магазинах имеется много предложений учебников и учебных пособий с названием «Метрология, стандартизация и сертификация» или близких по названию. Однозначно можно пользоваться книгами, изданными в 2010 году и позднее, с оговорками – до 2010 года.