

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024 15:49:27  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Шифр ОПОП: 2011.26.05.07.01

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2019  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.13.01  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск



# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов компетенций в вопросах теоретической и прикладной метрологии, стандартизации и сертификации качества продукции и услуг. Это обеспечивает в комплексе с другими дисциплинами, подготовку студента к различным видам профессиональной деятельности: эксплуатационно-технологической и сервисной; организационно-управленческой; проектной; производственно-технологической; научно-исследовательской; научно-педагогической.

## 1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

### 1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК):

Общекультурные компетенции не формируются.

### 1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	X	X	X		<b>Знать:</b> ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных; <b>Уметь:</b> ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты; <b>Владеть:</b> ОПК-3.3. Владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами;

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Профессиональные компетенции не формируются.

1.2.4. Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):

Профессиональные компетенции профиля или специализации не формируются.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части  
(базовой, вариативной или факультативной)  
основной профессиональной образовательной программы.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для очной формы обучения:  
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 2																			
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 1																			
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.													
-	3	-	-	-	-	36	36	32	4	-	1	1	15	15	-	2	4	-	1													
в том числе тренажерная подготовка:																																

Для заочной формы обучения:  
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 2																			
						По з.е.	По плану	в том числе																								
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.													
в том числе тренажерная подготовка:																																

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):**

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СР												
		Лек			Лаб			Пр			СР			
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	
<i>2 курс, 3 семестр (для очной формы обучения)</i>														
1	Тема 1. Теоретическая метрология	3			6							1		
2	Тема 2. Прикладная метрология	8			8							3		
3	Тема 3. Стандартизация	2												
4	Тема 4. Сертификация	2			1									
<b>ИТОГО</b>		15			15							4		

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения.

**4.2. Содержание разделов и тем дисциплины**

**ТРЕТИЙ СЕМЕСТР, ВТОРОЙ КУРС**

**Тема 1 Теоретическая метрология [1,2,3,7]**

Основные понятия и определения метрологии. Понятия о средствах измерения (СИ), методах измерения, точности измерения. Метрологические характеристики СИ. Классификация измерений. Понятие погрешности, источники погрешностей измерений.

Вычисление погрешностей прямых и косвенных измерений, абсолютных и относительных измерений, многократных измерений.

**Тема 2 Прикладная метрология [1,2,3,5]**

Правовые основы обеспечения единства измерений. Поверочная схема. Аттестация, поверка, калибровка СИ. Принципы государственного метрологического контроля и надзора.

Причины необходимости назначения допусков на все физические величины. Варианты задания допуска.

Особенности допусков на геометрические параметры деталей. Допуски на размеры. Допуски формы и расположения. Допуски на микронеровности.

Выбор средств измерения в зависимости от допуска на контролируемую физическую величину. Выбор схем измерения. Последовательность измерений

при контроле геометрических параметров деталей. Заключение о состоянии объекта измерения по результатам измерений.

### **Тема 3 Стандартизация [1,3,8,9]**

Международная организация по стандартизации (ISO). Региональные организации по стандартизации. Использование международных стандартов в национальной стандартизации. Обязательные и рекомендательные требования международных стандартов (ISO).

Закон Российской Федерации «О техническом регулировании».

Комплексы национальных стандартов Российской Федерации. Технические регламенты. Виды нормативных документов по стандартизации, применяемые в Российской Федерации. Порядок разработки, утверждения и применения нормативных документов разных видов.

### **Тема 4 Сертификация [1,2,3,8]**

Термины и определения в области сертификации. Основные цели, задачи, порядок проведения сертификационных испытаний. Виды сертификатов. Объекты сертификации. Сертификация систем менеджмента качества на соответствие международному стандарту ISO 9001.

Виды подтверждения соответствия. Декларирование соответствия и сертификация соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Декларация соответствия, сертификат соответствия и знак соответствия. Знак обращения на рынке.

## **4.3. Содержание лабораторных работ**

<b>№ раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
<i>3 семестр (2 курс для заочной формы обучения)</i>	
<i>Тема 1: Теоретическая метрология</i>	
Основные положения	Инструктаж, знакомство с лабораторией и её оборудованием, правилами оформления метрологической документации [5]
Оценка погрешностей результатов измерений	Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,1мм [1,3,5,6]
	Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,01мм [1,3,5,6]
	Косвенные измерения [1,3]
	Однократные прямые относительные измерения наружного размера с точностью отсчёта 0,01 мм [1,3,5,6]
	Однократные прямые относительные измерения внутреннего размера с точностью отсчёта 0,01 мм [1,3,5,6]
<i>Тема 2: Прикладная метрология</i>	
Обеспечение единства измерений Общие понятия о допусках	Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,1мм [1,3,5,6]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам Инструментальный контроль физических величин	Однократные прямые абсолютные измерения наружного, внутреннего и ступенчатого размеров с точностью отсчёта 0,01мм [1,3,5,6]
	Косвенные измерения [1,3]
	Однократные прямые относительные измерения наружного размера с точностью отсчёта 0,01 мм [1,3,5,6]
	Однократные прямые относительные измерения внутреннего размера с точностью отсчёта 0,01 мм [1,3,5,6]
<i>Тема 3: Стандартизация</i>	
Общие понятия о допусках Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам Международная стандартизация Особенности стандартизации в Российской Федерации	Контроль качества изготовления детали судового машиностроения [1,3,5,6]
<i>Тема 4: Сертификация</i>	
Международная сертификация Особенности подтверждения соответствия в Российской Федерации	Сертификация детали судового машиностроения [1,3,5,6]

#### **4.4. Содержание практических занятий**

*Не предусматривается.*

#### **4.5. Курсовой проект или курсовая работа**

*Не предусматривается.*

#### **4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы**

В самостоятельную работу обучающегося входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала.

Контроль самостоятельной работы обучающегося осуществляется в ходе защиты лабораторных работ при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

### **5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)**



Контролируемая компетенция*	Этапы формирования компетенции *	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	I – формирование знаний	Тема 1: Теоретическая метрология Тема 2: Прикладная метрология Тема 3: Стандартизация Тема 4: Сертификация	Зачёт
	II – формирование способностей	Тема 1: Теоретическая метрология Тема 2: Прикладная метрология Тема 3: Стандартизация Тема 4: Сертификация	Зачёт
	III – интеграция способностей	Тема 1: Теоретическая метрология Тема 2: Прикладная метрология Тема 3: Стандартизация Тема 4: Сертификация	Зачёт

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	I-III	Зачёт	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено». Итоговая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено»	Дихотомическая шкала «зачтено - не зачтено»

### **5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **5.3.1. ЭТАП I - Формирование знаний**

Примеры вопросов для оценки формирования соответствующего этапа компетенции:

1 Что такое: измерение, точность измерений? По каким принципам выбирается схема измерения? Классификация средств измерений по принципу отсчёта размера.

2 Уравнения измерения: сравнительный анализ. Абсолютные и относительные погрешности результатов измерений. Классификация измерительной техники по назначению.

3 Обработка результатов многократного измерения: описать последовательность действий. Что такое однозначные меры? Назначение, основные метрологические характеристики.

4 Оценка погрешностей результатов измерений: однократных, многократных, косвенных (расчётные формулы). Что такое многозначные меры? Назначение, основные метрологические характеристики.

5 Что такое: поверка, калибровка, сертификация средств измерений? Шкальные стрелочные приборы: отсчёт размера, основные метрологические характеристики.

6 Второй постулат метрологии. Влияние грубых погрешностей на результат измерения и их учёт при определении результата измерения. Цифровые средства измерений: отсчёт размера, основные метрологические характеристики.

7 Определение минимально необходимого числа измерений в серии многократного измерения. Универсальные средства измерений: определение, назначение, примеры.

8 Государственный надзор над средствами измерений: органы надзора, средства измерений, подлежащие обязательному государственному надзору. Специальные средства измерений: определение, назначение, примеры.

9 Метод сравнения с мерой: в чём заключается, на каких измерениях основан? (Привести пример). Комбинированные измерительные приборы: определение, назначение, примеры.

10 Что такое средства измерений? Классификация средств измерений по поверочной схеме. Измерительная установка: определение, назначение, примеры.

11 Закон распределения вероятностей результатов многократного измерения для серии, в которой устранены все возможные неслучайные погрешности: название, математическое выражение, графическое изображение. Измерительная информационная система: определение, назначение, примеры.

12 Основной (первый) постулат метрологии. Уравнения измерения: теоретическое и для реальных условий. Измерительная контролирующая система: определение, назначение, примеры.

### 5.3.2. ЭТАП II - Формирование способностей

Примеры вопросов для оценки формирования соответствующего этапа компетенции:

1 Кем утверждаются стандарты организаций? Области обязательного применения этой категории стандартов и объекты стандартизации.

2 Порядок пересмотра нормативных документов по стандартизации: сроки, варианты по дальнейшему применению.

3 В каких случаях разрабатывают стандарт организации? Порядок разработки, утверждения, применения, отмены.

4 Перечислить категории стандартов, применяемые в мировой практике и области применения каждой категории. В каких случаях обоснована разработка стандартов юридических субъектов?

5 Понятие о стандартизации. Уровни сотрудничества в области стандартизации. Организационная структура международной стандартизации.

6 Национальная стандартизация. При каком условии страна может создать организацию по стандартизации? Деятельность этой организации.

7 Процедура разработки национального стандарта Российской Федерации.

8 Что такое стандарт? Какие виды стандартов применяются в Российской Федерации? Области применения этих стандартов.

9 Какие требования к продукции, работам и услугам являются обязательными при разработке НД по стандартизации?

10 Перечислить виды нормативных документов по стандартизации, применяемые в Российской Федерации с краткой характеристикой.

11 Что такое комплексная стандартизация и опережающая стандартизация?

12 Перечислить обязательные требования к продукции, работам и услугам. Какие документы регламентируют эти требования?

### 5.3.3. ЭТАП III - Интеграция способностей

Примеры вопросов для оценки формирования соответствующего этапа компетенции:

1 Понятие о сертификации. Экспертный метод оценки показателей качества: в чём заключается и в каких случаях применяется?

2 Оценка уровня качества продукции и услуг: выбор номенклатуры показателей качества, выбор аналогов.

3 Методы оценки уровня качества продукции и услуг. Выбор метода.

4 Сертификация продукции и услуг в Российской Федерации: виды сертификации, органы по сертификации.

5 Что такое сертификат? В каких случаях сертификат считается оспоримым, в каких – неоспоримым?

6 Понятие о качестве продукции и услуг. Критерии оценки качества. Уровни качества.

7 Сертификация систем менеджмента качества: подготовка к сертификации, кто может заниматься сертификационной деятельностью, в каком случае выдаётся сертификат соответствия?

8 Оценка уровня качества продукции и услуг: построение квалитиметрического поля.

9 Что такое сертификация? Инструментальный метод оценки показателей качества: в чём заключается, в каких случаях применяется?

10 Кому даётся право проводить сертификационные испытания? Кто выдаёт сертификаты? Какие объекты подлежат обязательной сертификации?

11 Каким объектам и в каких случаях присваивается знак обращения на рынке? Кто утверждает этот знак? Кто и как осуществляет маркировку?

12 Что такое: сертификат соответствия, знак соответствия? В каких случаях выдаётся сертификат или присваивается знак соответствия?

#### ***5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций***

##### **5.4.1. Методика оценки зачёта**

Зачёт по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения лабораторных работ. При условии своевременного выполнения лабораторных работ и ответов на вопросы по практическим заданиям оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

#### **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### ***а) Основная***

1 Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. [Электронный ресурс]. – М. Юрайт, 2017.

2 Горбашко, Е.А. Управление качеством [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров / Е.А. Горбашко; С.-петерб. гос. ун-т экономики и финансов. – М. : Юрайт, 2012.

##### ***б) Дополнительная***

3 Егоров, В.Г. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебное пособие [Текст] / В.Г. Егоров. – Новосибирск: Изд-во ФГБОУ ВО «Сиб. гос. ун-т вод. трансп.», 2017. – 182 с.

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

4 **Егоров, В.Г.** Метрология, стандартизация и сертификация и управление качеством [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для заочной формы обучения / В.Г. Егоров. – Новосибирск: Изд-во ФГБОУ ВО «Сиб. гос. ун-т вод. трансп.», 2018. – 49 с.

5 **Егоров, В.Г.** Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: лабораторный практикум / В.Г. Егоров. – Новосибирск: Изд-во ФГБОУ ВО «Сиб. гос. ун-т вод. трансп.», 2019. – 89 с.

6 **Егоров, В.Г.** Средства измерений и контроля геометрических величин [Текст]: справочное пособие / В.Г. Егоров. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2012. – 68 с.

## **8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

7 Об обеспечении единства измерений [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации №102-ФЗ, 2008. - Электрон. текстовые дан. – Доступ из СПС КонсультантПлюс.

8 О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации №184-ФЗ, 2002. - Электрон. текстовые дан. – Доступ из СПС КонсультантПлюс.

9 О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации №162-ФЗ, 2016. - Электрон. текстовые дан. – Доступ из СПС КонсультантПлюс.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Международная система допусков и посадок [Электронный ресурс]:[офиц. сайт]/ Таблицы допусков. - Режим доступа: <https://www.yandex.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

2 Международная система допусков и посадок [Электронный ресурс]:[офиц. сайт]/ Таблицы предельных отклонений. - Режим доступа: <https://www.yandex.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

3 Международная система допусков и посадок [Электронный ресурс]:[офиц. сайт]/ Таблица основных отклонений. - Режим доступа: <https://www.yandex.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

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

1 Пакет офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, табличный процессор, средства просмотра pdf-файлов, средства работы с графическими объектами, средства работы в сети «Интернет».

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 309)	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 306)	Специализированная лаборатория метрологии, оборудованная средствами измерений всех классов для контроля геометрических величин с точностью отсчета от 0,1 до 0,0001 мм.
Помещение для самостоятельной работы (Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 226)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.