

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.08.2024 16:31:50  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Шифр ОПОП: 2011.23.03.03.01

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

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

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.Б.13  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Метрология, стандартизация и сертификация**

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

Новосибирск

**Составитель:**

доцент

(должность)

Теории корабля, судостроения и технологии материалов

(наименование кафедры)

В.Г. Егоров

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Электромеханический факультет

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.  
число месяц год

Председатель совета

Е.А. Григорьев

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры \_\_\_\_\_ Теории корабля, судостроения и технологии  
материалов

(наименование кафедры)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.  
число месяц год

Заведующий кафедрой

О.Ю. Лебедев

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель \_\_\_\_\_ рабочей группы по разработке ОПОП по направлению

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

К.Т.Н.

(ученая степень)

доцент

(ученое звание)

Л.В. Пахомова

(И.О.Фамилия)

# 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: расчётно-проектной; производственно-технологической; экспериментально-исследовательской; организационно-управленческой; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной.

## 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       | ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | X                              | X  | X   |    | <b>Знать:</b><br>ОПК-3.1. Знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных;<br><b>Уметь:</b><br>ОПК-3.2. Умеет обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты;<br><b>Владеть:</b><br>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.

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):

Компетентности МК ПДНВ 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 3 |     |    |     |    |          |      |  |  |  |  |  |  |  |
| 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      | -                | -                | -               | -   | 108         | 108      | 64                | 44 | -        | 3          | 3    | 30        | 15  | 15 | 4   | 44 | -        | 3    |  |  |  |  |  |  |  |
| в том числе тренажерная подготовка: |        |                  |                  |                 |     |             |          |                   |    |          |            |      |           |     |    |     |    |          |      |  |  |  |  |  |  |  |

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

| Формы контроля                      |        |                  |                  |                 |     | Всего часов |          |                   |    |          | Всего з.е. |      | Курс 2 |     |    |     |    |          |      |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--------|------------------|------------------|-----------------|-----|-------------|----------|-------------------|----|----------|------------|------|--------|-----|----|-----|----|----------|------|--|--|--|--|--|--|--|
| Экзамены                            | Зачеты | Зачеты с оценкой | Курсовые проекты | Курсовые работы | РГР | По з.е.     | По плану | в том числе       |    |          | Экспертное | Факт |        |     |    |     |    |          |      |  |  |  |  |  |  |  |
|                                     |        |                  |                  |                 |     |             |          | Контактная работа | СР | Контроль |            |      | Лек    | Лаб | Пр | КСР | СР | Контроль | з.е. |  |  |  |  |  |  |  |
| -                                   | 2      | -                | -                | -               | -   | 108         | 108      | 16                | 92 | -        | 3          | 3    | 6      | 6   | -  | 4   | 92 | -        | 3    |  |  |  |  |  |  |  |
| 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  |
| 2 курс, 3 семестр (для очной формы обучения) |                                                                      |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 1                                            | Раздел 1: Теоретическая метрология                                   |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 1.1                                          | Тема 1.1 Основные положения                                          | 2                                |    | 0,5 |     |    |   |    |    |   | 4  |    | 8  |
|                                              | из них, в интерактивной форме                                        |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
|                                              | Шифры З, У, В из раздела 1                                           |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 1.2                                          | Тема 1.2 Оценка погрешностей результатов измерений                   | 4                                |    | 1   | 4   |    | 1 | 3  |    |   | 6  |    | 10 |
|                                              | из них, в интерактивной форме                                        |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
|                                              | Шифры З, У, В из раздела 1                                           |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 2                                            | Раздел 2: Прикладная метрология                                      |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 2.1                                          | Тема 2.1 Обеспечение единства измерений                              | 4                                |    | 0,5 | 2   |    | 1 |    |    |   | 4  |    | 8  |
|                                              | из них, в интерактивной форме                                        |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
|                                              | Шифры З, У, В из раздела 1                                           |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 2.2                                          | Тема 2.2 Общие понятия о допусках                                    | 2                                |    | 0,5 |     |    |   | 4  |    |   | 4  |    | 10 |
|                                              | из них, в интерактивной форме                                        |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
|                                              | Шифры З, У, В из раздела 1                                           |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 2.3                                          | Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам | 4                                |    | 0,5 | 2   |    | 1 |    |    |   | 8  |    | 10 |
|                                              | из них, в интерактивной форме                                        |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
|                                              | Шифры З, У, В из раздела 1                                           |                                  |    |     |     |    |   |    |    |   |    |    |    |
| 2.4                                          | Тема 2.4 Инструментальный контроль физических величин                | 4                                |    | 1   | 4   |    | 2 | 4  |    |   | 4  |    | 10 |

|       |                                                            |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|-------|------------------------------------------------------------|----|--|-----|----|--|---|----|--|--|----|--|----|
|       | из них, в интерактивной форме                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|       | Шифры 3, У, В из раздела 1                                 |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 3     | <i>Раздел 3: Стандартизация</i>                            |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 3.1   | Тема 3.1 Международная стандартизация                      | 2  |  | 0,5 |    |  |   |    |  |  | 2  |  | 8  |
|       | из них, в интерактивной форме                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|       | Шифры 3, У, В из раздела 1                                 |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 3.2   | Тема 3.2 Особенности стандартизации в Российской Федерации | 4  |  | 0,5 |    |  |   |    |  |  | 4  |  | 10 |
|       | из них, в интерактивной форме                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|       | Шифры 3, У, В из раздела 1                                 |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 4     | <i>Раздел 4: Сертификация</i>                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 4.1   | Тема 4.1 Международная сертификация                        | 2  |  | 0,5 |    |  |   |    |  |  | 4  |  | 8  |
|       | из них, в интерактивной форме                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|       | Шифры 3, У, В из раздела 1                                 |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| 4.2   | Тема 4.2 Особенности подтверждения соответствия в РФ       | 2  |  | 0,5 | 3  |  | 1 | 4  |  |  | 4  |  | 10 |
|       | из них, в интерактивной форме                              |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
|       | Шифры 3, У, В из раздела 1                                 |    |  |     |    |  |   |    |  |  |    |  |    |
| ИТОГО |                                                            | 30 |  | 6   | 15 |  | 6 | 15 |  |  | 44 |  | 92 |

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**

#### **Раздел 1 Теоретическая метрология**

##### **Тема 1.1 Основные положения [1,2,3,7]**

Основные понятия и определения метрологии. Понятия о средствах измерения (СИ), методах измерения, точности измерения. Метрологические харак-

теристики СИ. Классификация измерений. Понятие погрешности, источники погрешностей измерений.

Тема 1.2 Оценка погрешностей результатов измерений [1,3]

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

## ***Раздел 2 Прикладная метрология***

Тема 2.1 Обеспечение единства измерений [1,3]

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

Тема 2.2 Общие понятия о допусках [1,3]

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

Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам [1,3]

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

Тема 2.4 Инструментальный контроль физических величин [2,5]

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.

## ***Раздел 3 Стандартизация***

Тема 3.1 Международная стандартизация [1,3]

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

Тема 3.2 Особенности стандартизации в Российской Федерации [1,3,8,9]

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.

## ***Раздел 4 Сертификация***

Тема 4.1 Международная сертификация [1,2,3]

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.

Тема 4.2 Особенности подтверждения соответствия в Российской Федерации [1,2,3,8]

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

| № раздела<br>(темы) дисциплины                                                                                                                                                                                   | Наименование лабораторных работ                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>3 семестр (2 курс для заочной формы обучения)</i>                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |
| <i>Раздел 1: Теоретическая метрология</i>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                             |
| Тема 1.1 Основные положения                                                                                                                                                                                      | Инструктаж, знакомство с лабораторией и её оборудованием, правилами оформления метрологической документации [5]             |
| Тема 1.2 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] |
|                                                                                                                                                                                                                  | 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]                        |
|                                                                                                                                                                                                                  | Измерения отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей машиностроения [1,3,5,6]                      |
| <i>Раздел 2: Прикладная метрология</i>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |
| Тема 2.1 Обеспечение единства измерений<br>Тема 2.2 Общие понятия о допусках<br>Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам<br>Тема 2.4 Инструментальный контроль физических величин    | 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] |
|                                                                                                                                                                                                                  | 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]                        |
|                                                                                                                                                                                                                  | Измерения отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей машиностроения [1,3,5,6]                      |
| <i>Раздел 3: Стандартизация</i>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                             |
| Тема 2.2 Общие понятия о допусках<br>Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам<br>Тема 3.1 Международная стандартизация<br>Тема 3.2 Особенности стандартизации в Российской Федерации | Контроль качества изготовления судового вала [1,3,5,6]                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                  | Контроль состояния судовой втулки, бывшей в эксплуатации [1,3,5,6]                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                  | Контроль центрирования вала [3,5,6]                                                                                         |
| <i>Раздел 4: Сертификация</i>                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                             |
| Тема 4.1 Международная сертификация                                                                                                                                                                              | Сертификация детали судового машиностроения [1,3,5,6]                                                                       |

| № раздела<br>(темы) дисциплины                               | Наименование лабораторных работ |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Тема 4.2 Особенности подтверждения соответствия в Российской |                                 |

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

| № раздела<br>(темы) дисциплины | Наименование практических работ                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>3 семестр</i>               |                                                                   |
| Темы 1.1, 1.2, 2.1             | Обработка результатов многократного экспертного измерения [1,3,4] |
| Темы 2.2, 2.3, 3.1, 3.2        | Работа с таблицами международных стандартов [3,4]                 |
| Темы 2.4, 4.1, 4.2             | Сертификация качества деталей и изделий [1,3,4]                   |

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

*Не предусматривается.*

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

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

Контроль самостоятельной работы обучающегося осуществляется в ходе защиты лабораторных и практических 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 1.1 Основные положения<br>Тема 1.2 Оценка погрешностей результатов измерений<br>Тема 2.1 Обеспечение единства измерений<br>Тема 2.2 Общие понятия о допусках<br>Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам<br>Тема 2.4 Инструментальный контроль физических величин | Зачёт |
|                                                                                                       | II – формирование способностей | Тема 1.1 Основные положения<br>Тема 1.2 Оценка погрешностей результатов измерений<br>Тема 2.1 Обеспечение единства измерений<br>Тема 2.2 Общие понятия о допусках<br>Тема 2.3 Общие сведения о международных стандартах (ISO) по допускам<br>Тема 2.4 Инструментальный контроль физических величин | Зачёт |
|                                                                                                       | III – интеграция способностей  | Тема 3.1 Международная стандартизация<br>Тема 3.2 Особенности стандартизации в Российской Федерации<br>Тема 4.1 Международная сертификация<br>Тема 4.2 Особенности подтверждения соответствия в Российской Федерации                                                                               | 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         | <p>Итоговая оценка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено».</p> <p>Итоговая оценка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено»</p> | 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 и практических работ. При условии своевременного выполнения лабораторных и практических 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 [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<br>(Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 226) | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|