

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.23.Метрология, стандартизация и сертификация

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Автомобили и автомобильное хозяйство (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Дать студенту знания, умения и навыки по вопросам стандартизации, метрологии, управлению качеством и сертификации в объеме, необходимом для будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

Изучение основ метрологии, законодательной базы стандартизации в РФ, государственной системы стандартизации, основ сертификации продукции.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, физике в объеме программы средней школы; по начертательной геометрии и инженерной графике в объеме программы дисциплины по специальности. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» входит в состав базовой части дисциплин. Знания и навыки, приобретенные студентами в процессе изучения данного курса, используются в дальнейшем при освоении учебных дисциплин.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

#### Очная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 4 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 36                         | 36          |
| лекционные (ЛК)                            | 18                         | 18          |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 18                         | 18          |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 36                         | 36          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

#### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 5 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 72          |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 12                         | 12          |
| лекционные (ЛК)                            | 6                          | 6           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 0                          | 0           |
| лабораторные (ЛР)                          | 6                          | 6           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 60                         | 60          |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Зачет                      | 0           |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-10              | Способен выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости |
| ПК-11              | Способен выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю                                |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

|                    |
|--------------------|
| Результат обучения |
|--------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать   | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) теоретические основы метрологии;</li> <li>2) организационные, научно-методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> </ol>                                                                                                                                           |
|         | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) организационные, научно-методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>2) метрологические характеристики средств измерения для определения результата измерения и погрешности измерения.</li> </ol>                                                           |
|         | <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) организационные, научно-методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;</li> <li>2) метрологические характеристики средств измерения для определения результата измерения и погрешности измерения;</li> <li>3) алгоритм обработки многократных измерений.</li> </ol>      |
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</li> </ol>                                                                                                                                                                                               |
|         | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</li> <li>2) оценивать исправность работы контрольно-измерительного и испытательного оборудования.</li> </ol>                                                                                           |
|         | <p>Эталонный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</li> <li>2) оценивать исправность работы контрольно-измерительного и испытательного оборудования.</li> <li>3) формировать базу экспериментальных данных при проведении измерений и испытаний.</li> </ol> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                |
|         | <p>Стандартный:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом;</li> <li>2) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</li> </ol>                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Эталонный:</p> <p>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом;<br/> 2) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;<br/> 3) навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений и испытаний.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                  | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                       |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Физические величины, методы и средства измерений                      | 14          | 2                  | 0      | 8  | 4   |
| 2      | 2             | Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | 12          | 4                  | 0      | 4  | 4   |
| 3      | 3             | Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)                           | 4           | 2                  | 0      | 0  | 2   |
| 4      | 4             | Стандартизация                                                        | 8           | 2                  | 0      | 0  | 6   |
| 5      | 5             | Сертификация                                                          | 8           | 2                  | 0      | 0  | 6   |
| 6      | 6             | Взаимозаменяемость                                                    | 26          | 6                  | 0      | 6  | 14  |
| Итого  |               |                                                                       | 72          | 18                 | 0      | 18 | 36  |

##### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                  | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                       |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Физические величины, методы и средства измерений                      | 8           | 0                  | 0      | 0  | 8   |
| 2      | 2             | Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | 16          | 2                  | 0      | 2  | 12  |
| 3      | 3             | Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)                           | 8           | 0                  | 0      | 0  | 8   |
| 4      | 4             | Стандартизация                                                        | 8           | 0                  | 0      | 0  | 8   |
| 5      | 5             | Сертификация                                                          | 8           | 0                  | 0      | 0  | 8   |
| 6      | 6             | Взаимозаменяемость                                                    | 24          | 4                  | 0      | 4  | 16  |
| Итого  |               |                                                                       | 72          | 6                  | 0      | 6  | 60  |

### 3.2. Лекционные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений.                                                                  |
| 2      | 2             | Погрешности измерений, их классификация. Выбор средств измерений по точности.<br><br>Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений.                         |
| 3      | 3             | Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. |
| 4      | 4             | Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.                                 |
| 5      | 5             | Подтверждение соответствия. Правовые основы подтверждения соответствия. Системы и схемы подтверждения соответствия. Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация.                       |
| 6      | 6             | Единая система допусков и посадок (ЕСДП).<br><br>Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.<br><br>Посадки в типовых соединениях.                                           |

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лекционных занятий |
|--------|---------------|-------------------------------|
|--------|---------------|-------------------------------|

|   |   |                                                                                                                                                                          |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 2 | Погрешности измерений, их классификация. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. |
| 6 | 6 | Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Посадки в типовых соединениях.<br><br>Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.                   |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Измерение наружных размеров деталей штангенциркулями типа ШЦ.<br><br>Измерение наружных размеров деталей микрометрами типа МК.<br><br>Измерение наружных размеров деталей скобами с отсчетным устройством типа СР.<br><br>Измерение внутренних размеров деталей индикаторными нутромерами типа НИ.                |
| 2      | 2             | Выбор средств измерения, с учетом их погрешности, для измерения размеров.<br><br>Определение действительных значений результатов измерений по шкалам приборов различных классов точности (амперметр, вольтметр, люксметр, виброметр, шумомер, мультиметр и др.)                                                   |
| 6      | 6             | Определение отклонений от плоскостности и параллельности измерительных поверхностей гладких микрометров и рычажных скоб интерференционным методом.<br><br>Измерение шероховатости поверхности средствами измерений различных моделей.<br><br>Измерение среднего диаметра резьбы микрометром со вставками типа MBM |

### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2      | 2             | Определение действительных значений результатов измерений по шкалам приборов различных классов точности (амперметр, вольтметр, люксметр, виброметр, шумомер, мультиметр и др.) |
| 6      | 6             | Измерение шероховатости поверхности средствами измерений различных моделей.<br>Измерение среднего диаметра резьбы микрометром со вставками типа MBM                            |

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### Очная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                                  | Виды самостоятельной работы                                                                    |
|--------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Виды отношений свойств физических объектов, типы шкал физических величин. Виды единиц физических величин. Виды измерений. Характеристики измерений. Методы измерений. Средства измерения: классификация, виды, определения. Меры: классификация, виды, определения. Измерительные приборы: классификация, виды, определения. | Подготовка к лабораторным работам, контрольной работе и выполнению задания, подготовка доклада |
| 2      | 2             | Метрологические характеристики средств измерения для определения результата измерения. Виды систематической погрешности. Исключение систематической погрешности.                                                                                                                                                             | Подготовка к контрольным работам, к лабораторным работам                                       |
| 3      | 3             | Метрологическое обеспечение. Научная основа метрологического обеспечения– наука метрология. Свойства эталонов. Виды эталонов. Поверочная схема.                                                                                                                                                                              | Написание докладов и сообщений                                                                 |
| 4      | 4             | Документы в области стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Методы стандартизации. Международные организации стандартизации.                                                                                                                                                                                 | Написание докладов и сообщений                                                                 |
| 5      | 5             | Цели и принципы подтверждения соответствия.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Написание докладов и сообщений                                                                 |

|   |   |                                                                                                                             |                                                                                          |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | 6 | Неуказанные предельные отклонения.<br>Обозначение шероховатости поверхностей.<br>Шлицевые соединения. Шпоночные соединения. | Подготовка к контрольным работам, к лабораторным работам, написание докладов и сообщений |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение                                                                                                                                             | Виды самостоятельной работы                                             |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 1             | Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений.                                                                  | Подготовка к зачету                                                     |
| 2      | 2             | Погрешности измерений, их классификация. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений.                                | Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету, выполнение задания. |
| 3      | 3             | Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. | Подготовка к зачету                                                     |
| 4      | 4             | Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.                                 | Подготовка к зачету                                                     |
| 5      | 5             | Подтверждение соответствия. Правовые основы подтверждения соответствия. Системы и схемы подтверждения соответствия. Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация.                       | Подготовка к зачету                                                     |
| 6      | 6             | Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Посадки в типовых соединениях.                                                         | Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету, выполнение задания. |

#### 4. Интерактивные формы образовательных технологий

| Модуль | Номер раздела | Вид учебных занятий            | Образовательные технологии                                      | Количество часов |
|--------|---------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| 2      | 2             | Лекционные занятия (очная)     | Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии | 2                |
| 2      | 2             | Лабораторные занятия (очная)   | Работа в малых группах                                          | 4                |
| 6      | 6             | Лабораторные занятия (очная)   | Работа в малых группах                                          | 4                |
| 2      | 2             | Лабораторные занятия (заочная) | Работа в малых группах                                          | 2                |
| 6      | 6             | Лабораторные занятия (заочная) | Работа в малых группах                                          | 2                |

## **5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### Фонд оценочных средств

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Основная литература**

#### **6.1.1. Печатные издания**

1. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / Димов Юрий Владимирович. - 3-е изд. - Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 464 с.: ил. - (Учебник для вузов).

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5 изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 235 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E97789F2-0F06-4765-9BC7-FD3732EF6639>

2. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5 изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 481 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/ED02B132-AE1A-401D-A5B7-F9C485D7B116>

3. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация. В 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5 изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 132 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/D54B69D4-F4D2-4CDC-8E14-1DEFA29E4069>

4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И.М. Лифиц - 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 314 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). – Режим

## **6.2. Дополнительная литература**

### **6.2.1. Печатные издания**

1. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: учебник / Раннев Георгий Георгиевич, Тарасенко Анатолий Пантелеевич. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2010. – 336 с.

### **6.2.2. Издания из ЭБС**

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для академического бакалавриата / Я.М.Радкевич, А.Г.Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 829 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-4754-0. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/B3B899AA-6107-493C-89F0-97A2811024B5>

2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.Г.Сергеев., В.В.Терегера – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. – 820 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).– Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/1CEC0D2A-56B2-4F2E-9DBE-13571FFC5F0E>.

## **6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://listlib.narod.ru/> Библиотека технической литературы

## **7. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

672000 г. Чита, ул. Кастринская,1, корп.1, ауд. 08-308

Лаборатория ТММ. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная маркерная

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран

672000 г. Чита, ул. Кастринская,1, корп.1, ауд. 08-311

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная маркерная

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной

аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран

#### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

В самостоятельной работе бакалавры руководствуются консультациями научного руководителя и содержанием дисциплины.

Разработчик/группа разработчиков: Хоботов Александр Ильич - доцент кафедры ТМиК, Климкова Ольга Ивановна - старший преподаватель кафедры ТМиК

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**