

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.18.Метрология, стандартизация и сертификация

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.03.05 – Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Технология машиностроения (для набора 2014)

Форма обучения заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование теоретических знаний по метрологии, стандартизации и сертификации в целом, современной концепции технического регулирования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение нормативных документов по стандартизации и сертификации;
- изучение видов и методов измерений;
- изучение классификации средств измерений, их основная характеристика;
- изучение вопросов точности измерений, классификация погрешностей измерений;
- оценка погрешностей измерений, обработка результатов измерений;
- изучение средств измерений.

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

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, физике и черчению 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 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

#### Заочная форма

| Виды занятий                               | Распределение по семестрам | Всего часов |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------|
|                                            | 4 семестр                  |             |
| Общая трудоемкость                         |                            | 180         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                 | 16                         | 16          |
| лекционные (ЛК)                            | 8                          | 8           |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)        | 4                          | 4           |
| лабораторные (ЛР)                          | 4                          | 4           |
| Самостоятельная работа студентов (СРС)     | 128                        | 128         |
| Форма промежуточной аттестации в семестре  | Экзамен                    | 36          |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |                            |             |

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Индекс компетенции | Содержание компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5              | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-2               | Способен использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-5               | Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлении законченных проектно-конструкторских работ |
| ПК-13              | Способен проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-18              | Способен участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению                                                                                             |

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

| Результат обучения |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <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> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать   | <p>Стандартный:</p> <p>1) организационные, научно-методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>2) метрологические характеристики средств измерения для определения результата измерения и погрешности измерения.</p>                                                         |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>1) организационные, научно-методические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;</p> <p>2) метрологические характеристики средств измерения для определения результата измерения и погрешности измерения;</p> <p>3) алгоритм обработки многократных измерений.</p>      |
| Уметь   | <p>Пороговый:</p> <p>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p>                                                                                                                                                                                           |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p> <p>2) оценивать исправность работы контрольно-измерительного и испытательного оборудования.</p>                                                                                         |
|         | <p>Эталонный:</p> <p>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.</p> <p>2) оценивать исправность работы контрольно-измерительного и испытательного оборудования.</p> <p>3) формировать базу экспериментальных данных при проведении измерений и испытаний.</p> |
| Владеть | <p>Пороговый:</p> <p>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом.</p>                                                                                                                                                                                                                            |
|         | <p>Стандартный:</p> <p>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом;</p> <p>2) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>                                                                                                                                      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <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

##### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Наименование раздела                                                  | Всего часов | Аудиторные занятия |        |    | СРС |
|--------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|--------|----|-----|
|        |               |                                                                       |             | ЛК                 | ПЗ(СЗ) | ЛР |     |
| 1      | 1             | Физические величины, методы и средства измерений                      | 12          | 0                  | 0      | 0  | 12  |
| 2      | 2             | Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений | 26          | 2                  | 2      | 2  | 20  |
| 3      | 3             | Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)                           | 12          | 0                  | 0      | 0  | 12  |
| 4      | 4             | Стандартизация                                                        | 12          | 0                  | 0      | 0  | 12  |
| 5      | 5             | Сертификация                                                          | 12          | 0                  | 0      | 0  | 12  |
| 6      | 6             | Взаимозаменяемость                                                    | 70          | 6                  | 2      | 2  | 60  |
| Итого  |               |                                                                       | 144         | 8                  | 4      | 4  | 128 |

#### 3.2. Лекционные занятия

##### 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             | <p>Единая система допусков и посадок (ЕСДП).</p> <p>Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.</p> <p>Посадки в типовых соединениях.</p>     |

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание практических(семинарских) занятий                                                                                                                         |
|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2      | 2             | Погрешность измерения. Выполнение заданий на определение абсолютной погрешности по обозначению классов точности. Выполнение заданий на расчет случайной погрешности. |
| 6      | 6             | Выполнение заданий по теме "Единая система допусков и посадок (ЕСДП)", "Шероховатость поверхности", "Посадки в типовых соединениях"                                  |

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Заочная форма

| Модуль | Номер раздела | Содержание лабораторных занятий                                           |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 2      | 2             | Выбор средств измерения, с учетом их погрешности, для измерения размеров. |
| 6      | 6             | Измерение шероховатости поверхности профилометрами различных моделей.     |

### 3.5. Организация самостоятельной работы

#### 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   | Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии | 2                |
| 2      | 2             | Лабораторные занятия | Работа в малых группах                                          | 2                |
| 6      | 6             | Лекционные занятия   | Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии | 4                |
| 6      | 6             | Лабораторные занятия | Работа в малых группах                                          | 2                |
| 6      | 6             | Практические занятия | 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**

Черкасов, В.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : метод. указания / В. Г. Черкасов. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 19с. - б/ц.  
Димов, Юрий Владимирович. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Димов Юрий Владимирович. - Санкт-Петербург : Питер, 2006. - 432 с. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-318-00428-8

#### **6.1.2. Издания из ЭБС**

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>

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>

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>

Лифиц И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И.М. Лифиц - 12-е изд., перераб. и доп. – Москва.: Издательство Юрайт, 2016. – 314 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/090ED56E-3BF3-47BE-862C-C732B387CE3C>.

### **6.2. Дополнительная литература**

#### **6.2.1. Печатные издания**

Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : учебник / Раннев Георгий Георгиевич, Тарасенко Анатолий Пантелеевич. - 6-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. – 336 с.  
Казыкина, Светлана Михайловна. Основы метрологии, стандартизации и сертификации : учеб. пособие / Казыкина Светлана Михайловна, Иванова Галина Георгиевна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0401-9 :

#### **6.2.2. Издания из ЭБС**

Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 324. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03643-5. - ISBN 978-5-534-03644-2 : 125.31.  
Сергеев, Алексей Георгиевич. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть



2. Стандартизация и сертификация : Учебник и практикум / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегера В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 325. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03644-2. - ISBN 978-5-534-03645-9 : 125.31.

### **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 "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

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

г.Чита, ул. Кастринская, 1 корп.1 Ауд. 08-307 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 учебной мебели. Доска учебная – меловая. Доска маркерная –магнитная комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

г. Чита, ул. Кастринская, 1 корп.1

Ауд. 08-312 Лаборатория измерений. Учебная аудитория для проведения научно-исследовательской работы:

Головка измерительная рычажно-зубчатая ИГ-1

Индикатор ИРБ

Индикатор ИЧ-10

Индикатор многооборотный 2МИГ

Калибры гладкие

Калибры резьбовые

Линейка лекальная ЛД

Линейка поверочная ШД

Линейки измерительные металлические

Меры длины конц

вые плоскопараллельные

Меры угловые призматические

Микрометры типа МК

Набор принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным ПК-1

Набор щупов № 2

Нутромеры индикаторные НИ

Нутромеры микрометрические НМ

Нутромеры с ценой деления 0,001 и 0,002 мм

Призма П-2-1-1

Скобы с отсчетным устройством СР

Стойка СИИ-М8-50

Угломер модели 127

Угольники поверочные 90° (УЛ, УП, УЦ )

Уровень брусковый  
Шаблоны резьбовые М 60°  
Штангенглубиномер ШГ  
Штангензубомер с нониусом ШЗН-18  
Штангенрейсмас ШР  
Штангенциркуль ШЦ

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

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

Разработчик/группа разработчиков: Дубовский Виктор Александрович, доцент кафедры ТМиК

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