

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

Энергетический факультет

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б.20.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 2019)

Форма обучения очная, 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.

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	2 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

## Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	4 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	18	18
лекционные (ЛК)	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	6	6
лабораторные (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

## 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, оформлению 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	
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> <p>1) использовать нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.  2) оценивать исправность работы контрольно-измерительного и испытательного оборудования.  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;  2) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании.</p>
	<p>Эталонный:</p> <p>1) навыками работы универсальным измерительным инструментом;  2) навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;  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	24	4	4	8	8
2	2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	26	4	2	4	16
3	3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	14	4	2	0	8
4	4	Стандартизация	14	4	2	0	8
5	5	Сертификация	14	4	2	0	8
6	6	Взаимозаменяемость	52	16	6	6	24
Итого			144	36	18	18	72

### 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	4	2	58
Итого			144	8	6	4	126

### 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. 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	<p>Подтверждение соответствия. Правовые основы подтверждения соответствия. Системы и схемы подтверждения соответствия.</p> <p>Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация.</p>
6	6	<p>Единая система допусков и посадок (ЕСДП): Допуски и посадки гладких соединений. Основные отклонения и их ряды в ЕСДП.</p> <p>Единая система допусков и посадок (ЕСДП): Типы посадок и их характеристики. Системы допусков и посадок. Неуказанные предельные отклонения.</p> <p>Допуски формы и расположения поверхностей.</p> <p>Шероховатость поверхностей.</p> <p>Посадки в типовых соединениях: Подшипники качения.</p> <p>Посадки в типовых соединениях: Зубчатые колеса и передачи.</p> <p>Посадки в типовых соединениях: Резьбовые соединения.</p> <p>Посадки в типовых соединениях: Шлицевые соединения. Шпоночные соединения.</p>

### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
2	2	<p>Погрешности измерений, их классификация. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений.</p>
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

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Изучение требований ГОСТ к написанию наименований и обозначений единиц величин. Решение задач на составление размерности величин.  Работа со шкалами различных средств измерений: изучение понятий диапазон измерений и диапазон показаний, определение цены деления шкалы, понятие равномерности и неравномерности шкал.
2	2	Погрешность измерения. Выполнение заданий на определение абсолютной погрешности по обозначению классов точности. Выполнение заданий на расчет случайной погрешности.
3	3	Доклады и сообщения по разделу
4	4	Доклады и сообщения по разделу
5	5	Доклады и сообщения по разделу
6	6	Выполнение заданий по теме "Единая система допусков и посадок (ЕСДП)"  Выполнение заданий по темам: "Допуски формы и расположения поверхностей", "Шероховатость поверхности", "Посадки в типовых соединениях"  Выполнение заданий по темам: "Допуски формы и расположения поверхностей", "Шероховатость поверхности", "Посадки в типовых соединениях"

#### 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	<p>Выполнение заданий по теме "Единая система допусков и посадок (ЕСДП)"</p> <p>Выполнение заданий по темам: "Допуски формы и расположения поверхностей", "Шероховатость поверхности", "Посадки в типовых соединениях"</p>
---	---	--

### 3.4. Лабораторные занятия

#### Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	<p>Измерение наружных размеров деталей штангенциркулями типа ШЦ.</p> <p>Измерение наружных размеров деталей микрометрами типа МК.</p> <p>Измерение наружных размеров деталей скобами с отсчетным устройством типа СР.</p> <p>Измерение внутренних размеров деталей индикаторными нутромерами типа НИ.</p>
2	2	<p>Выбор средств измерения, с учетом их погрешности, для измерения размеров.</p> <p>Определение действительных значений результатов измерений по шкалам приборов различных классов точности</p>
6	6	<p>Определение отклонений от плоскостности и параллельности измерительных поверхностей гладких микрометров и рычажных скоб интерференционным методом.</p> <p>Измерение шероховатости поверхности профилометрами различных моделей.</p> <p>Измерение среднего диаметра резьбы микрометром со вставками типа МВМ.</p>

#### Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
2	2	<p>Выбор средств измерения, с учетом их погрешности, для измерения размеров.</p>

6	6	Измерение шероховатости поверхности профилометрами различных моделей.
---	---	---

### 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. Обозначение шероховатости поверхностей. 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	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	4

## **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., Терегеря 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 концевые 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  
Шаб  
оны 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: Климкова Ольга Ивановна, старший преподаватель кафедры ТМиК

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**