

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ТФ

А.В. Сорокин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.18 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.01  
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Литейные технологии и  
оборудование**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных  
отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	преподаватель	О.И. Рутц
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-10	умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и приёмы анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении	применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; анализировать причины нарушений технологических процессов в машиностроении, разрабатывать мероприятия по их предупреждению	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; навыками проведения анализа причин нарушений технологических процессов в машиностроении, умением разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК-19	способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	необходимое метрологическое обеспечение технологических процессов и типовые методы контроля качества выпускаемой продукции	организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов и типовые методы контроля качества выпускаемой продукции	навыками применения типовых методов контроля качества выпускаемой продукции
ПК-21	умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	требования к технической документации; формы отчетности; метрологическое обеспечение технологических процессов	составлять техническую документацию; подготавливать отчетность по установленным формам	
ПК-23	готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать	типовые методы контроля качества выпускаемой продукции; требования ЕСКД, ЕСТД, стандартов на оформление текстовой и графической	выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и	

	метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	документации	материалов; организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов	
ПК-7	способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	правила оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Безопасность жизнедеятельности, Введение в специальность, Инженерная графика, Интернет технологии, Компьютерная графика, Математика, Материаловедение, Механизация и автоматизация производственных процессов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Техническая механика, Технология конструкционных материалов, Физика, Физико-химические основы литейного производства, Химия, Экология
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация конструкторского проектирования, Контроль качества отливок, Нормирование точности деталей машин, Оборудование литейных цехов, Организация производства и менеджмент, Основы проектирования деталей машин и механизмов, Основы технологии машиностроения, Печи литейных цехов, Проектирование литейных цехов, Разработка и реализация проектов, Современные технологии производства форм и стержней, Специальные виды литья, Теория литейного производства, Теория формирования отливки, Технологическая оснастка для литья в песчаные формы, Технологическая оснастка для специальных видов литья, Технология литейного производства

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	8	58	16

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 7**

**Лекционные занятия (6ч.)**

**1. Теоретические основы метрологии. {беседа} (2ч.)[2,3]** 1.1 Предмет и основные задачи метрологии, ее роль в метрологическом обеспечении технологических процессов. Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений». 1.2 Физические величины, единицы измерения физических величин и международная система единиц. 1.3 Шкалы измерений и их применение в метрологии. 1.4 Эталоны единиц физических величин, поверка средств измерений. 1.5 Задачи и структура Государственной метрологической службы.

**2. Измерения и средства измерений. {беседа} (1ч.)[2,3]** 2.1 Общие сведения об измерениях, средствах измерений и методах измерений. 2.2 Метрологические характеристики средств измерений. 2.3 Модели функций преобразования для измерительных преобразователей. 2.4 Применение средств измерений в типовых методах контроля качества выпускаемой продукции.

**3. Погрешности измерений и определение их влияния на корректность типовых методов контроля качества изделий. {беседа} (1ч.)[2,3]** Обработка результатов измерений. 3.1 Основные сведения о погрешностях измерений и погрешностях оценок. 3.2 Систематические погрешности измерений. 3.3 Случайные погрешности измерений, вероятностные характеристики измерений со случайными погрешностями. 3.4 Расчет погрешностей измерений.

**4. Стандартизация. {беседа} (1ч.)[2,3]** 4.1 Основные понятия стандартизации. 4.2 Стандартизация для средств измерений. 4.3 Стандартизация изделий и технической документации систем машиностроения.

**5. Сертификация, ее виды и техническая подготовка ее проведения. {беседа}**

**(1ч.)[2,3]** 5.1 Общие сведения по сертификации. 5.2 Добровольная и обязательная сертификация. 5.3 Сертификация технических средств измерений.

### **Практические занятия (8ч.)**

**1. Прямые однократные измерения.(2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Методика определения абсолютной и относительной погрешностей прямых однократных измерений. Примеры расчета погрешностей прямых однократных измерений.

**2. Прямые многократные измерения(2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Методика определения абсолютной и относительной погрешностей прямых многократных измерений. Примеры расчета погрешностей прямых многократных измерений.

**3. Косвенные измерения.(2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Обработка косвенных измерений при воспроизводимых условиях.

**4. Косвенные измерения.(2ч.)[1,2,3,4,5,6]** Обработка косвенных измерений при не воспроизводимых условиях.

### **Самостоятельная работа (58ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала. ((28ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** 1. Теоретические основы метрологии. 1.1 Предмет и основные задачи метрологии. Федеральный Закон «Об обеспечении единства измерений». 1.2 Физические величины, единицы измерения физических величин и международная система единиц. 1.3 Шкалы измерений и их применение в метрологии. 1.4 Эталоны единиц физических величин, поверка средств измерений. 1.5 Задачи и структура Государственной метрологической службы. 2. Измерения и средства измерений. 2.1 Общие сведения об измерениях, средствах измерений и методах измерений. 2.2 Метрологические характеристики средств измерений. 2.3 Модели функций преобразования для измерительных преобразователей. 3. Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. 3.1 Основные сведения о погрешностях измерений и погрешностях оценок. 3.2 Систематические погрешности измерений. 3.3 Случайные погрешности измерений, вероятностные характеристики измерений со случайными погрешностями. 3.4 Расчет погрешностей измерений. 4. Стандартизация. 4.1 Основные понятия стандартизации. 4.2 Стандартизация для средств измерений. 4.3 Стандартизация для систем машиностроения. 4.4 Стандартизация для холодильных систем. 5. 5.1 Общие сведения по сертификации. 5.2 Добровольная и обязательная сертификация. 5.3 Сертификация средств измерений. 5.4 Сертификация бытовых холодильников.

**2. Выполнение контрольной работы.(26ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]** 1. Расчет погрешностей прямых однократных измерений. 2. Расчет погрешностей прямых многократных измерений. 3. Расчет косвенных измерений при воспроизводимых условиях. 4. Расчет косвенных измерений при не воспроизводимых условиях.

**3. Подготовка к промежуточному контролю успеваемости (зачету).(4ч.) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]**

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Гриценко В.В. Погрешности измерений: методические указания по организации, содержанию, оформлению и защите расчетного задания (контрольной работы) по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направлений «Машиностроение», «Технологические машины и оборудование» и «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения /В.В. Гриценко; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2018. – 35 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Gritsenko\\_V.V.\\_Pogreshnosti\\_izmereniy\\_\(raschet.\\_rab.\)\\_2018\\_g.doc](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Gritsenko_V.V._Pogreshnosti_izmereniy_(raschet._rab.)_2018_g.doc) (дата обращения 30.08.2021)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Бисерова, В. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. А. Бисерова, Н. В. Демидова, А. С. Якорева. — Саратов : Научная книга, 2012. — 159 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/8207.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 187 с. — ISBN 978-5-4387-0464-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/34681.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Сагалович, С. Я. Метрология, стандартизация, сертификация : практикум / С. Я. Сагалович, Т. Н. Андрюхина, Л. П. Ситкина. — Саратов : Вузовское образование, 2016. — 108 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/54495.html> (дата обращения: 03.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Волхонов, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В. И. Волхонов, Е. И. Шклярова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2011. — 249 с. — ISBN 2227-8397.

— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
— URL: <https://www.iprbookshop.ru/46281.html> (дата обращения: 03.06.2021). —  
Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебник/ И.М. Лифиц. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2004. - 335 с. (61 экз.)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Первый машиностроительный портал: Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru>. Библиотека портала включает: ГОСТы, ОСТы, ТУ (оперативный доступ к нормативным документам), каталоги предприятий.

8. и-Маш (<http://www.i-mash.ru/predpr/filtr/cat/26>) Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению. Публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли (ГОСТы, ГОСТы Р, стандарты, ИСО, ТУ, ОСТы и др.), хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях (каталог машиностроительных заводов и предприятий, отсортированный по фильтрам), является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения.

9. Техническая литература <http://techliter.ru>. Содержит учебные и справочные пособия, инженерные программы, калькуляторы, марочники.

10. Технологии машиностроения: Образовательный сайт <http://www.1mashstroj.ru>. Содержит информацию в области технологии машиностроения, стандартизации и сертификации (нормативные документы), качества продукции и производственной логистики.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ПК-10: умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-19: способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-21: умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-23: готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета
ПК-7: способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в программе компетенции, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, четко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

<b>№ пп</b>	<b>Вопрос/Задача</b>	<b>Проверяемые компетенции</b>
1	Блок тестовых заданий. Применяя методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, ответьте на вопросы: Что такое истинное значение физической величины? Как называется метод, состоящий в определении значения физической величины на основании результатов прямых измерений других физических величин? Как называется погрешность результата измерения, выраженная в единицах измеряемой величины? Как называется отклонение оценки измеряемой физической величины от её истинного значения?	ПК-10
2	Блок тестовых заданий. Применяя способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, ответьте на вопросы: Как называется раздел метрологии, предметом которого являются вопросы практического применения научных разработок и нормативных положений? Как называется раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц физических величин? Как называется значение физической величины, полученное экспериментальным путём и настолько	ПК-19

	<p>близкое к истинному значению, что в поставленной измерительной задаче может быть использовано вместо него?</p> <p>Как называется измерение физической величины, которое выполняется один раз?</p> <p>Как называется величина характеризующая отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины?</p> <p>Как называется погрешность результата измерения, которая выражается в виде отношения абсолютной погрешности измерения к условно принятому значению величины, постоянному во всём диапазоне измерений или части диапазона?</p>	
3	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Применяя умение составлять техническую документацию, ответьте на вопросы:</p> <p>Как называется совокупность действий в нормативной сфере, которые направлены на обеспечение упорядочения посредством установления нормативных положений для всеобщего и многократного использования в отношении реально существующих или потенциально реализуемых продуктов или услуг?</p> <p>Какие нормативные документы действуют в сфере стандартизации на территории РФ в соответствии с Федеральным Законом «О техническом регулировании»?</p>	ПК-21
4	<p>Блок тестовых заданий.</p> <p>Применяя готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, а также организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, ответьте на вопросы:</p> <p>Как называются нормативные документы, распределяющие технико-экономическую и социальную информацию на основе её классификации?</p> <p>Как называются нормативно-технические документы, применение которых связано с совершенствованием заданного вида производств, обеспечением качества отдельных видов продукции, выполнением работ, оказанием услуг, а также для распространения и использования знаний, результатов исследований, испытаний и измерений?</p> <p>Как называется действие, удостоверяющее посредством сертификата соответствия или знака</p>	ПК-23

	<p>соответствия, что рассматриваемая продукция или услуга удовлетворяют требованиям определённых стандартов или других нормативных документов?  В каком Федеральном законе изложены основные положения о сертификации продукции и услуг?  В чем измеряется в системе СИ единица силы?  В чем измеряется в системе СИ единица давления?  Как называется значение физической величины, полученное на основе её измерений?  Как называется совокупность операций на основе применения технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения измеряемой величины с её единицей и получение значения этой величины?</p>	
5	<p>Блок тестовых заданий.  Применяя способность проверять соответствие технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, ответьте на вопросы:  На какой орган возлагается разработка программы создания национальных стандартов, обеспечение возможности ознакомления с ней заинтересованных лиц, организация экспертизы проектов национальных стандартов и проведение работы по их утверждению?  На какой орган возлагается осуществление учёта национальных нормативных документов стандартизации и обеспечение их доступности заинтересованным лицам; опубликование и распространение национальных стандартов в печатном и электронном виде?</p>	ПК-7
6	<p>Блок задач (практических заданий)  Используя умение применять методы контроля качества изделий, определите абсолютные и относительные погрешности прямых однократных измерений размеров шеек многоступенчатого вала.  Используя умение применять методы контроля качества изделий, определите абсолютные и относительные погрешности результатов прямых многократных измерений величин температуры нагрева и времени работы водонагревателя.</p>	ПК-10
7	<p>Блок задач (практических заданий)  Используя способность к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, определите абсолютные и относительные погрешности результатов косвенных измерений при невозпроизводимых условиях скорости полета пули с помощью баллистического маятника.  Используя способность к использованию типовых</p>	ПК-19

	методов контроля качества выпускаемой продукции, определите абсолютные и относительные погрешности результатов косвенных измерений при воспроизводимых условиях объема детали.	
--	--	--

- 4.** Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.