

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 31.08.2026 03:30:51 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322323	Рабочая программа дисциплины "Метрология и стандартизация" по направлению подготовки (специальности) 27.03.02 "Управление качеством" направленности (профилю) Управление процессами и бережливое производство ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Метрология и стандартизация

Направление подготовки (специальность)

27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль)

Управление процессами и бережливое производство

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора

2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.

27.03.02 Управление качеством, Управление процессами и бережливое производство, Б1.В.05
Метрология и стандартизация, 2026, очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе

утверждено 27.02.26

А.А. Саламатов

Ученым советом института экономики отраслей, бизнеса и администрирования

Протокол заседания № 7 от 16.02.2026

Председатель Ученого совета
института экономики отраслей,
бизнеса и администрирования

СОГЛАСОВАНО

Ю. Ш. Капкаев

Заседанием кафедры экономики отраслей и рынков

Протокол заседания № 7 от 16.02.2026

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО

Д.С. Бенц

Автор (составитель)

Р.М. ХАКИМОВ

Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 274-1



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Метрология и стандартизация» состоит в получении студентами теоретических знаний, умений и навыков их применения в области метрологии и стандартизации.

Задачи дисциплины сводятся к следующему:

- сформировать знания, умения и навыки выполнения измерений при проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества;

- сформировать знания, умения и навыки в области метрологии и стандартизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Теоретические разделы курса базируются на знаниях, полученных при изучении дисциплины:

Охрана труда

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, навыки и умения полученные обучающимися во время изучения дисциплины могут применяться в освоении следующих дисциплин и практик:

Документационное обеспечение систем менеджмента качества

Разработка документации по контрольно-надзорной деятельности

Технология разработки стандартов и нормативной документации

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: Способен разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю и оценке качества работ (услуг)

Знать:

Знает нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере обращения с отходами; методические и нормативные материалы по управлению качеством работ (услуг); система государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля; технологические процессы и режимы производства работ, предоставления услуг; правила оформления технической документации и делопроизводства, ведения деловой переписки; методы контроля качества работ (услуг); отраслевые и локальные стандарты и технические условия; виды производственного брака (дефектов), методы его предупреждения и устранения; требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовым работам (услугам); методы и алгоритмы анализа и обработки данных

Уметь:

Умеет применять методы и алгоритмы анализа и обработки данных мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); определять соответствие установленным требованиям качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); использовать методики контроля качества работ (услуг) на технологических этапах обращения с отходами; разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ (услуг); оформлять техническую и учетно-отчетную документацию

Владеть:

Владеет навыками анализа результатов мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий, работ (услуг); навыками определения причин понижения качества работ (услуг); навыками подготовки и согласования с органами государственного надзора проектов методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг); навыками актуализации методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг) в соответствии с изменениями нормативно-правовой базы и системы технического регулирования в сфере обращения с отходами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:



3.1.1	- основные нормативные правовые акты РФ в области метрологии (ФЗ «Об обеспечении единства измерений», ФЗ «О техническом регулировании») и стандартизации (ГОСТ Р, ОКУН, ОКП) применительно к контролю качества работ (услуг) в сфере обращения с отходами.
3.1.2	- классификацию методов контроля качества (измерительные, регистрационные, органолептические, расчётные), виды производственного брака (дефектов) и методы их предупреждения и устранения, а также требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовым работам (услугам) в соответствии с отраслевыми и локальными стандартами.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять методы и алгоритмы анализа и обработки данных мониторинга качества (расчёт средних значений, дисперсии, построение контрольных карт Шухарта, оценка сходимости и воспроизводимости) для определения соответствия технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий и работ (услуг) установленным требованиям нормативных документов.
3.2.2	- разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ (услуг) на технологических этапах обращения с отходами, включая выбор контролируемых параметров, средств измерений, объёма выборки, критериев принятия решений, и оформлять техническую и учётно-отчётную документацию (протоколы испытаний, акты, журналы) в соответствии с правилами делопроизводства.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками анализа результатов мониторинга качества технической документации, сырья, материалов, комплектующих изделий и работ (услуг) с использованием квалиметрических методов (дифференциальная, комплексная оценка, построение профилей качества) и статистических инструментов (диаграмма Исикавы, Парето, стратификация) для выявления причин понижения качества.
3.3.2	- навыками подготовки и согласования с органами государственного надзора (при необходимости) проектов методик и инструкций по текущему контролю и оценке качества работ (услуг), а также навыками актуализации этих документов в соответствии с изменениями нормативно-правовой базы и системы технического регулирования в сфере обращения с отходами (ведение реестра методик, контроль версий, внесение изменений).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 144 в том числе : аудиторные занятия : 64 самостоятельная работа : 40,7 часов на контроль : 36 контактная работа: 67,3 ИКР: 3,3	Виды контроля в семестрах: экзамены 5

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. Метрология			
1.1	Основы метрологии, требования к измерению и система СИ /Лек/	5	6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.2	Средства, виды и методы измерений /Лек/	5	6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3



1.3	Метрологическое обеспечение /Лек/	5	6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.4	Практические занятия /Пр/	5	16	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.5	Самостоятельная работа /Ср/	5	20,3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
1.6	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	1,7	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Стандартизация				
2.1	Система стандартизации в России /Лек/	5	6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.2	Методы стандартизации /Лек/	5	4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.3	Уровни стандартизации /Лек/	5	4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.4	Практические занятия /Пр/	5	16	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.5	Самостоятельная работа /Ср/	5	20,4	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3
2.6	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	5	1,6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Тесты – средство оценки знаний обучающихся, представляющее собой совокупность стандартизированных заданий различных типов (закрытых, открытых, на соответствие и др.), направленных на проверку степени усвоения теоретического материала и основных понятий дисциплины. Позволяет объективно и оперативно определить уровень сформированности знаний по изучаемым темам.
2. Семестровое задание (технологическая тетрадь) – средство текущего и итогового контроля, предполагающее систематическое выполнение обучающимся практических и аналитических заданий в течение семестра с фиксацией результатов в технологической тетради. Направлено на формирование навыков применения теоретических знаний на практике, последовательное освоение методов и инструментов дисциплины, а также на развитие самостоятельной работы обучающегося.
3. Практическая работа – средство контроля, направленное на проверку способности обучающегося применять теоретические знания на практике для решения конкретных задач. В рамках практической работы студент выполняет задания, которые требуют использования инструментов и методов, изученных в ходе дисциплины. Практическая



работа помогает развивать навыки самостоятельной работы, решения реальных проблем и глубокого освоения учебного материала. Позволяет оценить уровень практических умений, включая точность выполнения задания и умение работать с нормативной документацией.

4. Доклад с презентацией – средство контроля, направленное на проверку способности обучающегося структурировать, анализировать и представлять изученный материал по определённой теме или разделу дисциплины с использованием визуальных средств (слайдов, схем, графиков). Позволяет оценить уровень понимания материала, умение выделять ключевые аспекты проблемы и представлять результаты в устной и наглядной форме.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Тесты

Тестовые задания направлены на проверку теоретических знаний понятий, методов и нормативной базы, связанных с определением, документированием и согласованием требований потребителей в системе менеджмента качества.

Примерные тестовые вопросы (с выбором одного верного ответа):

Задание 1

Какой федеральный закон устанавливает правовые основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации?

- а) ФЗ «О техническом регулировании»
- б) ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
- в) ФЗ «О стандартизации»
- г) ФЗ «Об охране окружающей среды»

Задание 2

Какой документ определяет обязательные требования к объектам технического регулирования?

- а) Национальный стандарт (ГОСТ Р)
- б) Технический регламент
- в) Стандарт организации
- г) Технические условия (ТУ)

Задание 3

Какой документ оформляется по результатам контроля качества партии продукции?

- а) Приходная накладная
- б) Протокол испытаний (акт контроля)
- в) Договор поставки
- г) Платёжное поручение

Задание 4

Что входит в процесс актуализации методики контроля качества?

- а) Изменение даты на титульном листе без изменения содержания
- б) Пересмотр содержания в соответствии с новыми требованиями, утверждение новой версии, отметка в реестре
- в) Полная отмена методики без замены
- г) Копирование старой методики с другим номером

(Задания закрытого типа на установление соответствия)

Задание 5

Установите соответствие между нормативным документом и его содержанием.

Документ Содержание

- 1. ФЗ «Об обеспечении единства измерений» - А. Устанавливает правовые основы стандартизации
- 2. ФЗ «О техническом регулировании» - Б. Регулирует отношения в области метрологической деятельности
- 3. Технический регламент - В. Документ добровольного применения, разрабатываемый предприятием
- 4. Стандарт организации (СТО) - Г. Устанавливает обязательные требования к продукции и процессам

(Задание закрытого типа с выбором нескольких верных ответов)

Задание 6

Какие функции выполняет Росстандарт (Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии)?

(Выберите все верные ответы)

- а) Утверждение национальных стандартов
- б) Осуществление государственного метрологического надзора
- в) Выдача лицензий на розничную торговлю



- г) Аккредитация испытательных лабораторий
д) Контроль за соблюдением трудового законодательства

(Задание закрытого типа с выбором нескольких верных ответов)

Задание 7

Какие статистические характеристики используются для обработки результатов измерений при контроле качества?

(Выберите все верные ответы)

- а) Среднее арифметическое
- б) Стандартное отклонение
- в) Размах выборки
- г) Медиана
- д) Индекс потребительских цен

(Задания открытого типа с кратким ответом «да» / «нет»)

Задание 8

Текст: Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» устанавливает обязательные требования к применению средств измерений в сфере государственного регулирования.

Вопрос: Верно ли, что данный закон не распространяется на сферу обращения с отходами?

Ответ: _____

(Задания открытого типа с кратким ответом «да» / «нет»)

Задание 9

Текст: В технической документации (ТУ) на продукцию достаточно указать только наименование продукции и её цену, без требований к качеству.

Вопрос: Соответствует ли это требованиям стандартов к содержанию технических условий?

Ответ: _____

(Задания открытого типа – вставить термин)

Задание 10

Статистическая характеристика, показывающая разброс значений относительно среднего и вычисляемая как квадратный корень из дисперсии, называется _____ отклонением.

(Задания открытого типа – вставить термин)

Задание 11

Процесс приведения документа (методики, инструкции) в соответствие с изменившимися нормативными требованиями называется _____ документа.

Задание 12

Семестровая работа

Студент заполняет технологическую тетрадь «Метрология и стандартизация в управлении качеством работ (услуг)», соблюдая следующие требования:

- Рекомендуемый объем каждой категории – 0,5–1 страница (одинарный междустрочный интервал, шрифт Times New Roman 12 pt).
- Где это возможно, следует указать нормативный документ (Федеральный закон, ГОСТ, технический регламент, отраслевой стандарт).
- В качестве источников могут использоваться:
 - о учебники и учебные пособия по метрологии, стандартизации, управлению качеством
 - о нормативные правовые акты РФ
 - о стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р, ISO)
 - о научные публикации
 - о электронные книги.
- Рекомендуемое количество источников – 1–3 на категорию.
- Работа должна быть авторской (приветствуются примеры из практики контроля качества работ (услуг), в том числе в сфере обращения с отходами).

Структура технологической тетради:

1. Нормативно-правовая база метрологии и стандартизации. - ФЗ «Об обеспечении единства измерений», ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ «О стандартизации». Структура, основные положения, сфера действия. ФЗ № 102-ФЗ, ФЗ № 184-ФЗ, ФЗ № 162-ФЗ
2. Система государственного надзора и контроля. - Росстандарт, Роспотребнадзор, Росприроднадзор. Функции, полномочия. Государственный метрологический надзор. Постановления Правительства РФ



3. Основные понятия метрологии. - Измерение, средство измерения, эталон, погрешность, точность, единство измерений. Классификация измерений. РМГ 29-2013

4. Средства измерений (СИ). - Классификация СИ (рабочие, эталоны). Метрологические характеристики: диапазон, цена деления, чувствительность. ГОСТ 8.009-84

5. Методы и методики контроля качества. - Измерительный, регистрационный, органолептический, расчётный методы. Структура методики контроля. ГОСТ Р 8.563-2009

6. Стандартизация: виды нормативных документов. - Технический регламент, национальный стандарт (ГОСТ), стандарт организации (СТО), технические условия (ТУ). Добровольное и обязательное применение. ФЗ «О техническом регулировании»

Задание 13

Практическая работа. Классификация методов контроля качества и их применение.

Цель работы: Освоить классификацию методов контроля качества и научиться выбирать метод для конкретной продукции (услуги).

Задания:

1. Для пяти видов продукции (сырьё, полуфабрикаты, готовая продукция) в сфере обращения с отходами (например, отсортированный пластик, компост, RDF-топливо) определите возможные методы контроля (измерительный, органолептический, регистрационный, расчётный).

2. Заполните таблицу: «Продукция – контролируемый показатель – метод контроля – причина выбора метода».

3. Приведите пример, когда органолептический метод является достаточным, а когда требуется инструментальный.

4. Обоснуйте выбор метода для каждого случая ссылкой на нормативный документ.

Критерии оценки: Корректность классификации, обоснованность выбора, качество заполнения таблицы.

Задание 14

Практическая работа. Статистическая обработка результатов измерений.

Цель работы: Освоить расчёт статистических характеристик (среднее, дисперсия, стандартное отклонение) и оценку сходимости.

Задания:

1. Даны 10 результатов измерений влажности отходов (%): 12,3; 12,5; 12,2; 12,4; 12,6; 12,3; 12,5; 12,4; 12,7; 12,3. Рассчитайте среднее арифметическое, размах, дисперсию и стандартное отклонение.

2. Проведите оценку сходимости: для этого разбейте данные на две группы по 5 измерений, сравните средние и дисперсии (критерий Фишера или Стьюдента – упрощённо).

3. Постройте гистограмму распределения данных.

4. Сделайте вывод о стабильности процесса по разбросу данных.

Критерии оценки: Правильность расчётов, корректное построение гистограммы, обоснованность вывода.

Задание 15

Доклад с презентацией

Студент выбирает тему, связанную с метрологическим обеспечением, стандартизацией, разработкой методик контроля качества и нормативной документацией в сфере обращения с отходами (и в целом для контроля качества работ/услуг), и готовит доклад на 10 минут.

Цель выступления – проанализировать значимость нормативно-правовой базы, метрологических правил и стандартизации для разработки методик и инструкций по контролю качества работ (услуг), а также рассмотреть влияние нормативных документов (ФЗ, ГОСТ, технических регламентов) и современных методов контроля на эффективность процессов оценки соответствия и управления качеством в организации (в том числе в сфере обращения с отходами).

Выступление сопровождается презентацией.

Рекомендуемый объем презентации – 10–15 слайдов.

Примерные темы докладов (по дисциплине «Метрология и стандартизация»)

1. Нормативно-правовая база метрологии и стандартизации в Российской Федерации – ФЗ «Об обеспечении единства измерений», ФЗ «О техническом регулировании», ФЗ «О стандартизации».

2. Система государственного метрологического надзора – структура, функции Росстандарта, ЦСМ, аккредитованных лабораторий, ответственность за нарушения.

3. Роль технических регламентов и ГОСТ в разработке методик контроля качества продукции и услуг (на примере сферы обращения с отходами).

4. Классификация методов контроля качества – измерительный, регистрационный, органолептический, расчётный: применение и документальное оформление.

5. Разработка методик контроля качества работ (услуг) – структура, требования, примеры для этапов



обращения с отходами (сбор, сортировка, транспортирование, обработка).
6. Виды производственного брака (дефектов) и методы их предупреждения – классификация, анализ причин, корректирующие действия.
7. Калибровка и поверка средств измерений – порядок, периодичность, документальное оформление, роль в достоверности контроля.
8. Применение статистических методов при обработке данных контроля качества – расчёт среднего, дисперсии, построение гистограмм, контрольных карт.
9. Оформление технической и учётно-отчётной документации – протоколы испытаний, акты о несоответствии, журналы контроля, паспорта качества.
10. Стандартизация технической документации (ЕСКД, ГОСТ 2.105) – требования к текстовым документам, правила делопроизводства.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные понятия метрологии. Задача метрологии. Разделы метрологии.
2. Физические величины. Основное уравнение измерения. Шкала ФВ
3. Международная система физических единиц СИ
4. Нормативно-правовые основы метрологии
5. Закон «Об обеспечении единства измерений»
6. Государственная система обеспечения единства измерений
7. Содержание этапов измерений
8. Виды измерения и методы измерений
9. Виды средства измерений
10. Мера; преобразователь; измерительный прибор; измерительная установка
11. Метрологическая характеристика СИ
12. Погрешность средства измерения. Класс точности
13. Система воспроизведения единиц физических величин (ФВ) и передача размера СИ
14. Погрешности измерений
15. Определение действительного значения
16. Правила округления результатов измерений
17. Статистическая обработка экспериментальных данных
18. Распределение Стюдента
19. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями
20. Федеральное агентство РФ по техническому регулированию и метрологии
21. Государственный метрологический контроль и надзор
22. Поверка и калибровка
23. Основные понятия стандартизации
24. Правовые основы стандартизации
25. ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
26. Участники работ по стандартизации
27. Цели, Задача, принципы стандартизации
28. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов и положений стандартов
29. Национальная система стандартизации
30. Категории стандартов
31. Виды стандартов
32. Международные, региональные организации по стандартизации
33. Информационное обеспечение стандартизации
34. Методы стандартизации
35. Требования к разработке национального стандарта (ГОСТ Р)
36. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению ТУ
37. Сфера применения закона «О техническом регулировании»
38. Содержание ТР
39. Порядок разработки и принятия технических регламентов
40. Цели, принципы и формы подтверждения соответствия
41. Добровольное подтверждение соответствия
42. Обязательное подтверждение соответствия
43. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров)
44. Задача по обработке результатов прямых многократных измерений.
45. Задача по вычислению абсолютных, относительных и приведённых погрешностей средств измерений



46. Задача по обнаружению грубых погрешностей измерений
47. Задача по вычислению доверительных границ истинного значения
48. Задача по расчёту предельных и среднеквадратических оценок абсолютной и относительной погрешности косвенного измерения величины
49. Задача по расчёту зависимости абсолютной, относительной и приведённой основных погрешностей от результата измерений
50. Задача по обработке результатов косвенных измерений.

6.4. Критерии оценивания

1. Тест.

Критерии и методика оценивания для очной формы обучения:

Один тестовый вопрос.

- 1 балл выставляется студенту, если ответ правильный;

- 0 баллов выставляется студенту, если ответ неправильный.

Критерии оценивания тестовых вопросов: Каждый тест должен содержать не менее 60% верных ответов, тогда он считается успешно пройденным.

2. Критерии оценивания семестровой работы. Работа считается успешно выполненной, если студент по каждой требуемой категории из технологической тетради раскрыл суть категории, показал ее эволюцию, указал ключевые имена ученых, привел корректный список источников (публикации, монографии, учебники, учебные пособия и т.п.). Студент раскрывает 17 категорий по управлению требованиями, приводя ссылки на нормативные документы и авторские примеры.

Критерии оценки семестровой работы:

- полнота раскрытия каждой категории – до 1 балла (макс 17)
- наличие ссылок на нормативные документы (ISO, ГОСТ, ТР ТС) – до 0,5 балла за категорию
- авторские примеры, схемы, таблицы – дополнительно до 10 баллов
- грамотность, структурированность – до 5 баллов

3. Критерии оценивания практической работы по дисциплине «Метрология и стандартизация» для компетенции ПК-6 включают пять основных показателей, максимальная оценка за работу составляет 10 баллов. Первый критерий – полнота выполнения всех подпунктов задания – оценивается в 4 балла: студент должен выполнить все требуемые действия (анализ нормативных документов, расчёты, заполнение таблиц, разработку методик, оформление протоколов, построение диаграмм и контрольных карт); за каждый пропущенный подпункт снимается 1 балл. Второй критерий – корректность применения метрологических и статистических методов – даёт до 2 баллов: проверяется правильность выбора и применения методов контроля (измерительный, органолептический, регистрационный, расчётный), статистических показателей (среднее, дисперсия, стандартное отклонение), инструментов качества (диаграммы Исикавы, Парето, контрольные карты), а также соблюдение правил расчёта погрешностей и оценки сходимости и воспроизводимости. Третий критерий – обоснованность выводов и наличие ссылок на нормативные документы – также до 2 баллов: студент должен сделать аргументированные выводы, привести ссылки на конкретные статьи федеральных законов, пункты ГОСТ, технических регламентов или иных нормативных документов (например, ФЗ «Об обеспечении единства измерений», ГОСТ Р ИСО 2859, СанПиН); при отсутствии ссылок или их общем характере («по ГОСТ») оценка снижается до 1 балла. Четвёртый критерий – качество оформления – оценивается в 1 балл: работа должна быть оформлена аккуратно, таблицы, диаграммы, контрольные карты, протоколы испытаний, акты, журналы, реестры методик должны быть читаемы, подписаны, указаны единицы измерения, соблюдены требования к шрифту и интервалам, а документы – иметь утверждающие подписи (имитация). Пятый критерий – авторский подход и самостоятельность – также 1 балл: поощряются собственные примеры (не шаблонные) для сферы обращения с отходами или иной практической области, нестандартные корректирующие действия, выполнение работы без копирования готовых ответов. Набранные баллы переводятся в оценку: 9–10 баллов – высокий уровень (отлично, зачтено), 7–8 баллов – средний уровень (хорошо, зачтено), 6 баллов – базовый уровень (удовлетворительно, зачтено), 5 и менее баллов – низкий уровень (неудовлетворительно, не зачтено). Для получения положительной оценки («зачтено») студент должен набрать не менее 6 баллов; в зависимости от специфики конкретной практической работы (например, анализ законов или построение диаграмм) допускается корректировка весов критериев с сохранением общего 10-балльного максимума.

4. Доклад

Вид работы считается успешно выполненным, если студент раскрыл суть выбранного учения, проанализировал существующую критику данного учения, показал значимость учения в современном мире, доклад сопровождается презентационным материалом в размере 10-15 слайдов. Выдержан стиль доклада (логика, владение материалом), соблюдены временные рамки доклада – примерно 10 минут. Оцениваются структура, глубина раскрытия, ссылки на НД, качество слайдов, соблюдение регламента и ответы на вопросы (максимум 10 баллов).



Экзамен

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Снежко А.А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=431751)	Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023	ЭБС
Л1.2	Смердова С. Г., Приймак Е. В., Сопин В. Ф.	Метрология, стандартизация и оценка соответствия: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702013)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2022	ЭБС
Л1.3	Дехтярь Г.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=377669)	Москва : ООО "КУРС", 2021	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Эрастов В.Е.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=426529)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС
Л2.2	Колчков В. И.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебник (https://znanium.com/catalog/document?id=437562)	Москва : Издательство "ФОРУМ", 2024	ЭБС
Л2.3	Канке А.А., Кошечая И.П.	Метрология, стандартизация, сертификация: учебник (https://znanium.com/catalog/document?id=429779)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.4	Шишмарев В.Ю.	Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот: учебник (https://znanium.ru/catalog/document?id=450627)	Москва : ООО "КУРС", 2025	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс] : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Москва, 2005.- http://window.edu.ru http://window.edu.ru
Э2	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы). - http://cyberleninka.ru http://cyberleninka.ru
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» - раздел "Журналы открытого доступа". - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp https://elibrary.ru

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

OpenOffice

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>) КонсультантПлюс : справочно- правовая система : база данных / Региональный центр правовой информации Информправо. – Москва, 1992 – Режим доступа: из читальных залов библиотеки. – Текст : электронный.
3. Справочно-правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru/>) ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал / ООО «НПО ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 – Режим доступа: из читальных залов библиотеки 1-го корпуса (читальный зал № 3 – ауд. 205, медиацентр – ауд. 206, библиотека юридической литературы – ауд. 215). – Текст : электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска, парты, мультимедийное и аудиооборудование.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий: цифровые образовательные ресурсы, а также используется Поликом для конференцсвязи, звуковые колонки, акустический усилитель, мультимедийный проектор, телевизор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Для успешного освоения дисциплины необходима аудитория с мультимедийным оборудованием, в Институте экономики отраслей, бизнеса и администрирования ЧелГУ имеется три в 4-ом учебном корпусе (212, 205, 111) и пять в 8-ом учебном корпусе (203, 310, 405, 407, 406).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится в виде сдачи экзамена по билетам.

Студент в течение семестра выполняет доклады с презентацией (выступает с докладом, демонстрирует результаты), проходит тесты (по каждому изучаемому разделу), выполняет практические работы и выполняет семестровую работу. В течение семестра студент готовит доклад и презентацию, с которыми выступает на одном из занятий (дата выступления с каждым студентом индивидуально определяется преподавателем).

Каждый тест должен содержать не менее 60% верных ответов, тогда он считается успешно пройденным.

Практические работы выполняет и защищает на занятиях.

Семестровую работу студент сдает на одном из последних занятий.

По факту выполнения всех указанных видов работ студент готовится к сдаче экзамена по билетам.

Для подготовки к докладу, тестам и выполнения практических работ и семестровой работы, согласно учебному



плану, отводятся часы на СРС (самостоятельную работу студента). В это время студент может использовать как в стенах вуза, так и вне стен вуза, доступ к электронной библиотечной среде.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видеоконференции в Контур толк и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, Яндекс формы, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством посещения консультаций (график консультаций обновляется каждый семестр) и/или электронной почты. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании локальной нормативно-правовой документации вуза.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.