

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт профессионального образования



ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального
образования

Должность: директор института

Дата: 02.06.2026 07:53:32

Сьянова Татьяна Юрьевна

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

Специальность «11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

Присваиваемая квалификация
"Специалист по электронным приборам и устройствам"

Формы обучения
очная

Кемерово 2026 г.

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: старший преподаватель

Дата: 25.02.2026 17:00:18

Шевцова Татьяна Геннадьевна

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № 7 от 26.02.2026

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 25.02.2026 20:01:34

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано цикловой-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)
11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств
Протокол № 3 от 26.02.2026

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н)

Дата: 25.02.2026 20:01:54

Шаулева Надежда Михайловна

Согласовано заместителем директора по УР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по учебной работе

Дата: 27.05.2026 11:28:02

Полуэктова Наталья Сергеевна

Согласовано заместителем директора по МР ИПО

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ

Подразделение: институт профессионального образования

Должность: заместитель директора по методической работе

Дата: 01.06.2026 08:33:03

Бекшенева Ксения Игоревна

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является обязательной частью профессионального основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

Учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств».

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Знать: алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач.

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

Уметь: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;

Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

профессиональных компетенций:

ПК 1.2 Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий

Знать: Настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий. *Уметь:* Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий. *Иметь практический опыт:* В выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

ПК 2.3 Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

Знать: Способы технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации. *Уметь:* Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации. *Иметь практический опыт:* В выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

ПК 3.1 Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств

Знать: Структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств. Уметь: Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств. Иметь практический опыт: В разработке структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.

ПК 3.2 Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

Знать: Проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности. Уметь: Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности. Иметь практический опыт: В разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

ПК 3.3 Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа

Знать: Критерии оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа. Уметь: Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа. Иметь практический опыт: В выполнении оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен

Знать:

- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач.
- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности;
- Настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
- Способы технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
- Структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
- Проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.
- Критерии оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи.
- определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
- Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.
- Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации.
- Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших

электронных приборов и устройств.

- Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

- Выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

Иметь практический опыт:

- В выполнении настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий.

- В выполнении технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации

- В разработке структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств.

- В разработке проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности.

- В выполнении оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 2 / Семестр 3			
Объем дисциплины	80		
в том числе:			
лекции, уроки	40		
лабораторные работы			
практические занятия	26		
Консультации			
Самостоятельная работа	14		
Промежуточная аттестация			
Индивидуальное проектирование			
Форма промежуточной аттестации	дифференцированный зачет		

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Раздел 1. Основы метрологии		40
Тема 1.1. Основные термины и определения метрологии	Основные термины и определения метрологии	10
	1. Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. 2. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Системы единиц физических величин	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Приоритетные направления современной метрологии.	4

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема 1.2. Основы техники измерений и средства измерений	Основы техники измерений и средства измерений	18
	1. Воспроизведение и хранение информации о размерах единиц физических величин.	4
	2. Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	6
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 1 «Обработка результатов измерений».	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Нормативная база измерений в области электроники.	2
Тема 1.3. Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений	Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений	12
	1. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений.	4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 1 «Анализ Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение ситуационных задач».	6
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	2
Раздел 2. Основы стандартизации		20
Тема 2.1. Методы стандартизации	Методы стандартизации	4
	1. Цели и принципы стандартизации. Стандартизация и качество продукции. 2. Методы стандартизации.	4
Тема 2.2. Стандартизация в РФ	Стандартизация в РФ	16
	1. Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации.	2
	2. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 1 «Анализ стандартов системы стандартизации в Российской Федерации».	2
	Практическое занятие № 2 «Изучение технико-экономического кодирования промышленной продукции».	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Тема 2.3. Международная стандартизация	Международная стандартизация	4
	1. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МОС). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Применение международных стандартов на территории РФ. Международная система стандартизации (ИСО)	4
Раздел 3. Основы сертификации		20
Тема 3.1. Системы сертификации	Системы сертификации	4
	1. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации. Научные и методические основы построения систем сертификации продукции.	4
Тема 3.2. Проведение сертификации	Проведение сертификации	16
	1. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Взаимоотношения субъектов сертификации. Сертификация импортируемой продукции.	2
	2. Международная сертификация. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Практическое занятие № 1 «Составление алгоритма сертификации продукции или услуг».	4
	Практическое занятие № 2 «Анализ реального сертификата соответствия».	4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Объективные методы определения показателей качества.	4
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		
Всего:		80

3 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1 Специальные помещения для реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Метрологии, стандартизации и сертификации», оснащенный оборудованием:

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- программное обеспечение.
- образцы изделий для выполнения лабораторных работ и практических заданий техническими средствами обучения:
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология: учебник и практикум для СПО / Сергеев А. Г. – 4-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 391 с. – ISBN 978-5-534-16327-8. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-561028> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительная литература

1. Кошечкина, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2037420> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для СПО / Лифиц И. М.. – 15-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 462 с. – ISBN 978-5-534-15928-8. – URL: <https://urait.ru/book/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdenie-sootvetstviya-561268> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.
3. Мещеряков, В. А. Метрология. теория измерений: учебник для СПО / Мещеряков В. А., Бадеева Е. А., Шалобаев Е. В. ; Под общ. ред. Мурашкиной Т. И.. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2025. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-teoriya-izmereniy-562429> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.3 Методическая литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация (ОП 03) : методические материалы к практическим занятиям для обучающихся специальности 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств», очной формы обучения / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра электропривода и автоматизации, составитель: Р. В. Беляевский. – Кемерово : КузГТУ, 2024. – 1 файл (3886 Кб). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10713> (дата обращения: 30.01.2026). – Текст : электронный.

3.2.4 Интернет ресурсы

1. Метрология. - Режим доступа: <http://metrologiya.ru>.
2. Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия. - Режим доступа: <http://www.rgtr.ru>.
3. Метрология. Метрологическое обеспечение производства. - Режим доступа: <http://www.metrob.ru>.
4. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Режим доступа: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/>
5. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Режим доступа: <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry>

4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
---	----------------------------------	---------------------------	-----------------	---	---

1. Основы метрологии	1. Основные термины и определения метрологии. 2. Основы техники измерений и средства измерений. 3. Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	ПК 1.1, ПК 2.3, ПК.3.1-3.3 ОК 01, ОК.02, ОК.09	Знания: - алгоритмов выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методов работы в профессиональной и смежных сферах; структуры плана для решения задач; - номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемов структурирования информации; форматов оформления результатов поиска информации; - правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основных общеупотребительных глаголов (бытовая и профессиональная лексика); лексического минимума, относящегося к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенностей произношения; правил чтения текстов профессиональной направленности; - настройки и регулировки электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий; - способов технического обслуживания электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; - структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных приборов и устройств; - проектно-конструкторской документации печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности; - критериев оценки качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	Опрос по контрольным вопросам
2. Основы стандартизации	1. Методы и формы стандартизации. 2. Стандартизация в РФ. 3. Международная стандартизация.			
3. Основы сертификации.	1. Системы сертификации. 2. Проведение сертификации.			

			Умения: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; - определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; - выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий; - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; - разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности; - выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа.	
--	--	--	--	--

			Практический опыт: - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации; - выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств; - проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов; - разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.; - выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа	
--	--	--	---	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по разделам дисциплины осуществляется в виде опроса по контрольным вопросам. Опрос выявляет уровень полученных обучающимся знаний. Текущий контроль производится по завершении каждой темы.

Перечень контрольных вопросов:

1. Что такое физическая величина?
2. Что называется системой физических величин?
3. Что называется размерностью физической величины?
4. Что понимается под размером физической величины?
5. Что такое единица физической величины?
6. Что называется системой единиц физических величин?
7. Каковы основные принципы построения систем единиц физических величин?
8. Что называется когерентной системой единиц физических величин?
9. Чем отличается кратная величина от дольной?
10. Каковы основные принципы построения системы СИ?
11. Перечислите основные единицы системы СИ.
12. Приведите примеры производных единиц системы СИ.
13. Какие приставки используются в системе СИ для образования кратных и дольных единиц?
14. Назовите известные внесистемные единицы физических величин, узаконенные и широко применяющиеся в нашей стране.
15. Каковы основные преимущества системы СИ?
16. Что называется погрешностью результата измерения?
17. Что называется погрешностью средства измерений?
18. Приведите классификацию погрешностей измерений и средств измерений.
19. Каковы основные принципы описания и оценивания погрешностей?

20. Каковы правила округления погрешностей?
21. Каким образом производится обнаружение и исключение отдельных составляющих систематических погрешностей?
22. Что называется поверкой?
23. Что такое поправка?
24. Перечислите основные методы компенсации систематических погрешностей.
25. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
26. Каковы основные требования к оценкам случайных погрешностей?
27. Какие числовые характеристики случайных величин применяются для описания случайных погрешностей?
28. Что понимается под квантильной оценкой случайных погрешностей?
29. Что такое доверительный интервал и доверительная вероятность?
30. Поясните правило «трех сигм».
31. Что называется средствами измерений?
32. Каковы основные функции средств измерений?
33. Приведите классификацию средств измерений.
34. Перечислите общие структурные элементы средств измерений и поясните их назначение.
35. Что такое метрологические характеристики средств измерений и каково их назначение?
36. Перечислите основные метрологические характеристики средств измерений.
37. Приведите классификацию погрешностей средств измерений.
38. Что называется классом точности средств измерений?
39. Как назначаются классы точности по ГОСТ 8.401-80?
40. Приведите классификацию методов измерений.
41. Каковы основные задачи статистической обработки многократных измерений?
42. Какова последовательность обработки результатов многократных измерений?
43. Что такое средняя квадратическая погрешность?
44. Что называется гистограммой распределения?
45. Что называется полигоном частот?
46. Что характеризует гистограмма и полигон частот при статистической обработке многократных измерений?
47. Поясните «правило трех сигм».
48. Что называется неисключенной систематической погрешностью?
49. Поясните понятия «доверительный интервал» и «доверительная вероятность».
50. В каких случаях производятся однократные измерения?
51. Каковы основные особенности однократных измерений?
52. Какова общая последовательность выполнения однократных измерений?
53. Что понимается под техническим регулированием?
54. Что относится к объектам технического регулирования?
55. Каковы основные области распространения технического регулирования?
56. Перечислите основные принципы технического регулирования, в соответствии с которыми оно осуществляется в Российской Федерации.
57. Что называется техническим регламентом?
58. Каковы цели принятия технических регламентов?
59. Каковы требования к содержанию и применению технических регламентов?
60. Приведите общий порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов.
61. Кто осуществляет государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов?
62. Каковы права и обязанности органов государственного контроля (надзора) в отношении соблюдения требований технических регламентов?
63. Каковы обязанности и ответственность за нарушение требований технических регламентов?
64. В каком случае производится принудительный отзыв продукции?
65. Перечислите основные задачи международного сотрудничества в области стандартизации.
66. Какова цель деятельности Международной организации по стандартизации (ИСО)?
67. Перечислите основные руководящие органы ИСО и поясните их функции.
68. Перечислите основные этапы разработки международных стандартов ИСО.
69. Каковы основные цели деятельности Международной электротехнической комиссии (МЭК)?
70. Что является основными объектами стандартизации МЭК?

71. Поясните цель деятельности Международной организации мер и весов (МОМВ).
72. Перечислите основные направления деятельности Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ).
73. Каковы цели деятельности Европейской организации по контролю качества (ЕОКК)?
74. Каковы основные задачи Международной конференции по аккредитации испытательных лабораторий (ИЛАК)?
75. Поясните основные задачи Европейского комитета по стандартизации (СЕН).
76. Каковы основные цели деятельности Европейского комитета по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК)?
77. Что такое подтверждение соответствия?
78. Каковы цели подтверждения соответствия?
79. Что называется формой подтверждения соответствия?
80. Какие формы подтверждения соответствия применяются в Российской Федерации?
81. Что такое декларирование соответствия?
82. Что называется сертификацией?
83. Какая форма подтверждения соответствия является приоритетной?
83. Что называется схемой подтверждения соответствия?
84. Дайте определение понятиям «декларация о соответствии» и «сертификат соответствия».
85. Какие схемы декларирования соответствия приняты в Российской Федерации?
86. Что означает маркирование продукции знаком обращения на рынке?
87. Каковы рекомендации по выбору схем декларирования соответствия?
88. Что такое декларирование соответствия?
89. Что называется сертификацией?
90. Каковы критерии обоснования применения обязательной сертификации?
91. Какие схемы обязательной сертификации приняты в Российской Федерации?
92. Каковы рекомендации по выбору схем обязательной сертификации?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы, при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

Количество баллов 0-59 60-100

Шкала оценивания Не зачтено Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Аттестация проводится в форме решения ситуационных задач. Преподавателю предоставляется право задавать дополнительные вопросы сверх содержимого задачи. Время подготовки обучающегося для последующего ответа составляет не более одного академического часа. Примеры ситуационных задач:

1. В каких границах должно находиться значение емкости конденсатора, на котором указано $0,1 \text{ мкФ} \pm 1 \%$?
2. Проведена поверка вольтметра магнитоэлектрической системы со шкалой 0...10 В и шагом шкалы 1 В. При этом получены показания образцового вольтметра, представленные в таблице.

Показания образцового вольтметра

$U, \text{ В}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_{\text{ИЗМ}}, \text{ В}$	0,2	1,2	2,3	3,4	4,4	5,4	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5

Определить приведенную погрешность. Что необходимо сделать, чтобы, не отправляя вольтметр в ремонт, использовать его в работе в соответствии с 9-м классом точности (4,0 %)?

3. Электронным цифровым вольтметром В7-16 с переключателем пределов 1 – 10 – 100 – 1000 В и приведенной погрешностью $\gamma_{\text{пр}} = \pm(0,1 + 0,1U_{\text{изм}}/U)$ измерено напряжение 2 В. Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

4. В каких границах должна находиться величина сопротивления резистора, на котором указано

1,5 кОм $\pm$ 20 %?

5. При определении мощности были измерены: напряжение на резисторе 40 В с вольтметром $U_n = 50$ В и $\gamma_{np} = \pm 4\%$; сопротивление резистора - 10 кОм с абсолютной погрешностью $\Delta_R = 0,5$ кОм. Определить мощность и относительную погрешность ее измерения.

6. При измерении тока величиной 25 мА использовали многопредельный миллиамперметр с пределами 5 - 15 - 30 - 60 мА 7-го класса точности (1,5%). Выбрать оптимальный предел измерения и оценить погрешность измерения.

7. При поверке вольтметра с двухсторонней шкалой 50 - 0 - 50 В получили следующие значения абсолютной погрешности: -0,1; 0,2; -0,3; -0,15 В. Определить приведенную погрешность прибора и назначить класс точности.

8. С какой минимальной погрешностью будет измерено напряжение 5 В многопредельным вольтметром 8-го класса точности (2,5 %) с пределами измерений 7,5 - 15 - 75 - 150 В? Указать выбранный предел измерения.

9. При определении тока измерены мощность 400 мВт ваттметром 5-го класса точности (0,5 %) с номинальным значением 600 мВт и напряжение 5 В вольтметром 7-го класса точности (1,5 %) с номинальным значением 5 В. Найти ток, а также абсолютную и относительную погрешности его измерения.

10. При определении индуктивности катушки колебательного контура измерены частота 8 кГц частотометром 8-го класса точности (2,5 %) со шкалой 0...10 кГц и емкость конденсатора 25 пФ с абсолютной погрешностью 2 пФ. Рассчитать значение измеренной индуктивности катушки, а также абсолютную и относительную погрешности ее измерения.

Критерии оценивания:

– 90-100 баллов - демонстрирует умения: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; применять документацию систем качества; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов; демонстрирует знания: основных понятий и определений метрологии, стандартизации, сертификации и документации систем качества; единства терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ; основных понятий и определений метрологии, стандартизации и сертификации, основы повышения качества продукции.

– 80-89 баллов - допускает незначительные неточности при демонстрации умений или знаний;

– 60-79 баллов - допускает неточности или незначительные ошибки при демонстрации умений и знаний;

– 0-59 баллов - допускает грубые ошибки при демонстрации умений и/или знаний.

Шкала оценивания:

90...100 баллов - отлично

80...89 баллов - хорошо

60...79 - удовлетворительно

меньше 60 - неудовлетворительно

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля теоретических знаний по темам дисциплины в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются ФИО, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении текущего контроля на практических занятиях обучающиеся представляют отчеты по практическим работам преподавателю. Преподаватель анализирует содержащиеся в отчете элементы, после чего оценивает достигнутый результат.

Зачет проводится на последнем занятии. Во время зачета обучающемуся предлагается для решения ситуационная задача. Обучающийся готовит решение представленной задачи. Во время

зачета выходить из аудитории, использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. В процессе проведения зачета преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

6. Иные сведения и (или) материалы

При осуществлении образовательного процесса применяются следующие образовательные технологии:

- традиционная с использованием современных технических средств;
- модульная;
- интерактивная.