

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор-директор ИПО  
Попов И.П.  
«26» 04 / 2021 г.

**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 2021 г.



1644868954

Рабочую программу составили  
кафедры ОЭ \_\_\_\_\_  
подпись

кафедры ОЭ Захаров С.А. Захаров  
подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании  
ЦМК Монтажа, технического обслуживания и ремонта электронных приборов и устройств

Протокол № 2 от 19.04.21

Председатель ЦМК Монтажа, технического  
обслуживания и ремонта электронных приборов и  
устройств

Шаулева

Н.М. Шаулева

подпись

Согласовано  
зам. директора по УР ИПО

Семенова

Т.С. Семенова

подпись

Согласовано  
зам. директора по МР ИПО

Сьянова

Т.Ю. Сьянова

подпись



1644868954

## **1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины**

### **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с 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: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

Уметь: определять задачи для поиска информации;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Знать: содержание актуальной нормативно-правовой документации;

Уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

Знать: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;

Уметь: взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной ;

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

Знать: особенности социального и культурного контекста;

Уметь: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

Знать: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;

Уметь: описывать значимость своей специальности;

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

Знать: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;

Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности;

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать: современные средства и устройства информатизации;

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;

Уметь: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;

профессиональных компетенций:



1644868954

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

Знать: назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;

Уметь: осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;

Иметь практический опыт: выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;

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

Знать: виды и методы технического обслуживания;

основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

Уметь: применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;

руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

Иметь практический опыт: выполнять техническое обслуживание 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: последовательность взаимодействия частей схем;

документацию систем стандартов качества;

основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;

Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;

руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов

Иметь практический опыт: проводить анализ структурных, функциональных и принципиальных схем простейших электронных устройств путем сопоставления различных вариантов;

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

Знать: этапы проектирования электронных устройств;

Уметь: выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;

руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

Иметь практический опыт: разрабатывать и оформлять проектно-конструкторскую документацию на электронные устройства, выполненные на основе печатных плат и микросборок в соответствии с ЕСКД.;

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

Знать: методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств;

основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;

документацию систем стандартов качества;

Уметь: проводить анализ конструктивных показателей технологичности;

руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;

Иметь практический опыт: выполнять оценку качества разработки (проектирования) электронных приборов и устройств на основе печатного монтажа;

**В результате освоения дисциплины обучающийся в общем по дисциплине должен**

Знать:

- содержание актуальной нормативно-правовой документации;

- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;



1644868954

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
  - номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
  - особенности социального и культурного контекста;
  - правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
  - современные средства и устройства информатизации;
  - назначение, устройство, принцип действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;
  - основные понятия метрологии, стандартизации и сертификации;
  - виды и методы технического обслуживания;
  - основные положения систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов;
  - последовательность взаимодействия частей схем;
  - документацию систем стандартов качества;
  - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
  - сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;
  - этапы проектирования электронных устройств;
  - методы оценки качества проектирования электронных приборов и устройств;
- Уметь:
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
  - руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;
  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной ;
  - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
  - определять задачи для поиска информации;
  - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;
  - соблюдать нормы экологической безопасности;
  - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
  - осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;
  - применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;
  - осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;
  - руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов
  - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;
  - описывать значимость своей специальности;
  - выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;
  - проводить анализ конструктивных показателей технологичности;
- Иметь практический опыт:
- выполнение операций настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
  - выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации;
  - 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;

## 2. Структура и содержание дисциплины



1644868954

## 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2 / Семестр 3</b>			
<b>Объем дисциплины</b>	92		
в том числе:			
<i>лекции, уроки</i>	50		
<i>лабораторные работы</i>			
<i>практические занятия</i>	26		
Консультации			
Самостоятельная работа	16		
Промежуточная аттестация			
Индивидуальное проектирование			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	дифференцированный зачет		

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Раздел 1. Основы метрологии</b>		<b>40</b>
<b>Тема 1.1. Основные термины и определения метрологии</b>	<b>Основные термины и определения метрологии</b>	<b>10</b>
	1. Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ).	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Приоритетные направления современной метрологии.	4
<b>Тема 1.2. Основы техники измерений и средства измерений</b>	<b>Основы техники измерений и средства измерений</b>	<b>18</b>
	1. Воспроизведение и хранение информации о размерах единиц физических величин.	4
	2. Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	6
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>
	Практическое занятие № 1 «Анализ технической документацией на средства измерения и определение по ней основных классификационных признаков и нормируемых метрологических характеристик».	6
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Нормативная база измерений в области электроники.	2



1644868954

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Тема 1.3. Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений</b>	<b>Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений</b>	<b>12</b>
	1. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>
	Практическое занятие № 1 «Анализ Закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Решение ситуационных задач».	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	<b>4</b>
<b>Раздел 2. Основы стандартизации</b>		<b>28</b>
<b>Тема 2.1. Методы и формы стандартизации</b>	<b>Методы и формы стандартизации</b>	<b>6</b>
	1. Цели и принципы стандартизации. Стандартизация и качество продукции.	6
<b>Тема 2.2. Стандартизация в РФ</b>	<b>Стандартизация в РФ</b>	<b>18</b>
	1. Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации.	4
	2. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Практическое занятие № 1 «Анализ стандартов системы стандартизации в Российской Федерации ГОСТ Р 1.0-2004, ГОСТ Р 1.12-2004, ГОСТ Р 1.2-2004, ГОСТ Р 1.4-2004, ГОСТ Р 1.5-2004, ГОСТ Р 1.9-2004, ГОСТ 2.114-95».	4
	Практическое занятие № 2 «Изучение технико-экономического кодирования промышленной продукции».	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	<b>2</b>
<b>Тема 2.3. Международная стандартизация</b>	<b>Международная стандартизация</b>	<b>4</b>
	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
<b>Раздел 3. Основы сертификации</b>		<b>24</b>
<b>Тема 3.1. Системы сертификации</b>	<b>Системы сертификации</b>	<b>4</b>
	1. Цели и объекты сертификации. Органы сертификации. Системы сертификации. Научные и методические основы построения систем сертификации продукции.	4



1644868954

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
<b>Тема 3.2. Проведение сертификации</b>	<b>Проведение сертификации</b>	<b>20</b>
	1. Правовые основы сертификации. Организационно-методические принципы сертификации. Взаимоотношения субъектов сертификации. Сертификация импортируемой продукции.	4
	2. Международная сертификация. Международная система МЭК по сертификации изделий электронной техники.	4
	<b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>
	Практическое занятие № 1 «Составление алгоритма сертификации продукции или услуг».	4
	Практическое занятие № 2 «Анализ реального сертификата соответствия».	4
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуальных исследований по направлениям: - Объективные методы определения показателей качества.	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета</b>		
<b>Всего:</b>		<b>92</b>

### 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:
- плоскопараллельные концевые меры длины,
- эталоны,
- калибры,
- шаблоны,
- штангенинструменты и микрометрические инструменты,
- индикаторные приборы и устройства,
- цифровые приборы,
- приборы для измерения шероховатости поверхностей.

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Основная литература

1. Сергеев, А. Г. Метрология: учебник и практикум для СПО / Сергеев А. Г.. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 322 с. – ISBN 978-5-534-04313-6. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-451049> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

##### 3.2.2 Дополнительная литература

1. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : Учебник / И. П. Кошечая, А. А. Канке. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2021. – 415 с. – ISBN 978-5-16-013572-4. – URL:



1644868954



<http://znanium.com/catalog/document?id=360306> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

2. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник и практикум для СПО / Лифиц И. М. – 13-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 362 с. – ISBN 978-5-534-08670-6. – URL: <https://urait.ru/book/standartizaciya-metrologiya-i-podtverzhdenie-sootvetstviya-451286> (дата обращения: 06.05.2021). – 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, 2019. – 167 с. – ISBN 978-5-534-08652-2. – URL: <https://urait.ru/book/metrologiya-teoriya-izmereniy-437560> (дата обращения: 06.05.2021). – Текст : электронный.

### 3.2.3 Методическая литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов специальности СПО 11.02.16 "Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств" / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий ; сост. Р. В. Беляевский. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 107 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9374> (дата обращения: 06.05.2021). – 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. 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	К о д компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции



1644868954

1. Основы метрологии	1. Основные термины и определения метрологии. 2. Основы техники измерений и средства измерений. 3. Организационно-правовые основы обеспечения единства измерений.	ПК 1.2, ПК 2.3 ОК 01-04, ОК 07, ОК 09, ОК 10	Знания: - актуального профессионального и социального контекста, в котором приходится работать и жить; - номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - содержания актуальной нормативно-правовой документации; - психологических основ деятельности коллектива, психологических особенностей личности; - особенностей социального и культурного контекста; - сущности гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; - правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; - современных средства и устройств информатизации; - правил построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; - видов и методов технического обслуживания; - основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - назначения, устройства, принципов действия средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - последовательности взаимодействия частей схем; - документации систем стандартов качества; - этапов проектирования электронных устройств; - методов оценки качества проектирования электронных приборов и устройств	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.			



1644868954

			<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- определять задачи для поиска информации;</li> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной ;</li> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе;</li> <li>- описывать значимость своей специальности;</li> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- применять инструментальные и программные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации электронных приборов и устройств;</li> <li>- осуществить выбор измерительных приборов и оборудования для проведения настройки, регулировки и испытаний электронных приборов и устройств (руководствуясь) в соответствии с техническими условиями на электронные приборы и устройства;</li> <li>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем;</li> <li>- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов</li> <li>- выполнять несложные расчеты основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств;</li> <li>- проводить анализ конструктивных показателей технологичности</li> </ul>	
--	--	--	--	--



1644868954

			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?



1644868954

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?



1644868954

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  $0 \dots 10 \text{ В}$  и шагом шкалы  $1 \text{ В}$ . 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  $1 - 10 - 100 - 1000 \text{ В}$  и приведенной погрешностью  $\gamma_{\text{пр}} = \pm(0,1 + 0,1U_{\text{н}}/U)$  измерено напряжение  $2 \text{ В}$ . Определить абсолютную и относительную погрешности измерения.

4. В каких границах должна находиться величина сопротивления резистора, на котором указано  $1,5 \text{ кОм} \pm 20 \%$ ?

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

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

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

8. С какой минимальной погрешностью будет измерено напряжение  $5 \text{ В}$  многопредельным



1644868954

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.



1644868954