МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Инженерный институт

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Метрология и сертификация Б3.Б.1

Направление подготовки: 221400.62 - Управление качеством
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фазлыйяхматов М.Г.

Рецензент(ы):

Лучкин Г.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Лучкин Г. С.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Инженерного института:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 86813614

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Фазлыйяхматов М.Г. кафедра биомедицинской инженерии и управления инновациями Инженерный институт , mfazlyjy@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины "Метрология и сертификация" является формирование у студентов знаний в области надежности, достоверности, качества проводимых измерений; получение навыков обоснованного выбора средств измерений и обработки экспериментальных данных; ознакомление с нормативно-технической документацией по метрологии и сертификации услуг и качества продукции.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.1 Профессиональный" основной образовательной программы 221400.62 Управление качеством и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина "Метрология и сертификация" относится к базовым (общепрофессиональным) дисциплинам профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 221400.62 - "Управление качеством" набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения общепрофессиональной и проектно-изыскательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины "Метрология и сертификация " бакалавр по направлению подготовки 221400.62 - "Управление качеством" должен обладать знаниями, полученными в средней школе по дисциплинам "Алгебра", "Геометрия", "Физика", "Химия", "Черчение".

Дисциплина "Метрология и сертификация" является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

"Технология разработки технических регламентов и стандартов", "Управление затратами на качество"

Знания, полученные при изучении дисциплины "Метрология и сертификация", могут быть использованы при прохождении учебных практик, при выполнении научно-исследовательских квалификационных работ по направлению подготовки 221400.62 - "Управление качеством".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
ОК-3 (общекультурные компетенции)	Умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-6 (общекультурные компетенции)	Использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Анализировать технологический процесс как объект управления
ПК-22 (профессиональные компетенции)	Проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
ПК-7 (профессиональные компетенции)	Обладать способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

теоретические основы метрологии, сертификации и стандартизации; способы определения погрешностей измерений, законы построения систем допусков и посадок; правила и порядок сертификации продукции (услуг) и систем качества; правовые основы метрологии стандартизации, сертификации и аккредитации.

2. должен уметь:

выполнять измерения геометрических размеров типовых деталей; выполнять обработку результатов прямых и косвенных равноточных измерений; проводить расчет и выбор допусков и посадок для типовых соединений; проводить поверку и калибровку средств измерений и контроля; пользоваться национальной и международной нормативной документацией.

3. должен владеть:

навыками и методами выполнения прямых и косвенных равноточных измерений в области управления качеством продукции и услуг

4. должен демонстрировать способность и готовность:

1) Знать:

теоретические основы метрологии, сертификации и стандартизации; способы определения погрешностей измерений, законы построения систем допусков и посадок; правила и порядок сертификации продукции (услуг) и систем качества; правовые основы метрологии стандартизации, сертификации и аккредитации.

2) Уметь:

выполнять измерения геометрических размеров типовых деталей; выполнять обработку результатов прямых и косвенных равноточных измерений; проводить расчет и выбор допусков и посадок для типовых соединений; проводить поверку и калибровку средств измерений и контроля; пользоваться национальной и международной нормативной документацией.

3) Владеть:

навыками и методами выполнения прямых и косвенных равноточных измерений в области управления качеством продукции и услуг.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Законодательная и нормативная база технического регулирования, метрологии и стандартизации	7	1-6	6	6	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Метрология	7	7-9	6	16	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Сертификация	7	10-12	6	16	0	контрольная работа
4.	Тема 4. Стандартизация	7	13-15	6	10	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			24	48	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Законодательная и нормативная база технического регулирования, метрологии и стандартизации

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Тема 1 Основные понятия метрологии (Презентация, слайды) Краткая история развития метрологии. Правовые основы метрологической деятельности в Российской Федерации. Объекты и методы измерений, виды контроля. Средства измерений. Погрешность измерений. Выбор измерительного средства. Обеспечение единства измерений. Государственная метрологическая служба РФ. Основы квалиметрии. Общие характеристики измерительных приборов. Тема 2 Правовые основы метрологии (Презентация, слайды) Обеспечение качества товаров и услуг как цель деятельности по стандартизации и метрологии. Основные понятия и принципы стандартизации и технического регулирования. Законодательная и нормативная база. Нормативные документы. Законы РФ "Об обеспечении единства измерений", "О защите прав потребителей", "О техническом регулировании". Законодательство РФ о техническом регулировании. Понятие о техническом регулировании. Особенности технического регулирования. Тема 3 Документы в области технического регулирования (Презентация, слайды) Технические регламенты и нормативные документы. Виды технических регламентов и порядок их разработки. Цели принятия ТР. Содержание и применение общих и специальных технических регламентов. Обязательные требования технических регламентов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Тема 1. Понятие о техническом регулировании. Технические регламенты, их виды. Техническое законодательство. Практические занятия с использованием с использованием наглядных материалов. Тема 2. Законодательство РФ о техническом регулировании Законы РФ "Об обеспечении единства измерений", "О защите прав потребителей", "О техническом регулировании". Практические занятия с использованием наглядных материалов и изучением нормативных документов. Тема 3. Нормативные документы в области технического регулирования Виды технических регламентов и порядок их разработки. Обязательные требования технических регламентов. Практические занятия с использованием наглядных материалов и изучением нормативных документов.

Тема 2. Метрология

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Тема 4 Научно-технические основы метрологического обеспечения. (Презентация, слайды) Основные положения системы обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Классификация измерений и погрешностей. Оценка погрешностей различных видов. Форма представления результатов измерения. Тема 5 Методика проведения измерений (Презентация, слайды) Технические измерения. Линейные измерения. Угловые измерения. Измерение электрических и магнитных величин. Альтернативный метод контроля изделий. Измерения формы и расположения поверхностей. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов. Информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Автоматизация системы контроля и управления сбором данных.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Тема 4. Представление результатов измерения Форма представления результатов измерения. Классификация измерений и погрешностей. Оценка погрешностей различных видов. Практические занятия с использованием статистических методов обработки материала. Тема 5. Методика проведения различных видов измерений Технические измерения. Линейные измерения. Угловые измерения. Измерение электрических и магнитных величин. Измерения с помощью цифровых измерительных приборов. Практические занятия с использованием наглядных материалов и статистических методов обработки материала.

Тема 3. Сертификация

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Тема 6 Основные понятия, цели и объекты сертификации (Презентация, слайды) История развития сертификации. Правовое обеспечение сертификации. Роль сертификации в повышении качества продукции. Качество и конкурентоспособность продукции Качество продукции и защита потребителей. Аудит качества. Системы сертификации. Схемы сертификации. Органы сертификации, испытательные лаборатории и центры сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Тема 7 Оценка соответствия (Презентация, слайды) Система оценки соответствия в Российской Федерации. Виды оценки соответствия. Подтверждение соответствия. Цели, принципы формы подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Обеспечение качества сертификации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.

практическое занятие (16 часа(ов)):

Тема 6. Схемы сертификации Выбор и обоснование схем сертификации. Ответственность за нарушение требований нормативных документов. Сертификация систем качества. Практические занятия с использованием наглядных материалов. Тема 7. Сертификаты качества Анализ реальных сертификатов качества Практические занятия с использованием наглядных материалов.

Тема 4. Стандартизация

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Тема 8 Основы стандартизации (Презентация, слайды) Роль стандартизации в народном хозяйстве. Краткие сведения из истории развития стандартизации. Методические основы стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Направления развития стандартизации. Тема 9 Государственная система стандартизации (Презентация, слайды) Государственная система стандартизации РФ. Категории и виды стандартов в РФ. Национальные стандарты. Разработка систем качества в соответствии со стандартами ИСО - 9000. Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная и региональная стандартизация.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Тема 8. Стандартизация как сфера профессиональной деятельности Службы стандартизации и надзора за обеспечением требований стандартов. Порядок проведения. Документальное оформление. Государственный контроль и надзор. Практические занятия с использованием наглядных материалов. Тема 9. Стандартизация в области обеспечения и управления качеством Структура стандарта, особенность применения. Разработка и внедрение систем менеджмента качества на основе стандартов по качеству. Общероссийский классификатор продукции. Практические занятия с использованием наглядных материалов.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Законодательная и нормативная база технического регулирования, метрологии и стандартизации	7	1-6	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
2.	Тема 2. Метрология	7	7-9	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Сертификация	7	10-12	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
4.	Тема 4. Стандартизация	7	13-15	Проработка теоретического материала, работа с литературой и интернет-ресурсами	18	контрольная работа
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Аудирование, конспектирование первоисточников.
2. Развитие и закрепление навыков самостоятельной работы
3. Учебные задания, моделирующие профессиональную деятельность

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Законодательная и нормативная база технического регулирования, метрологии и стандартизации

контрольная работа , примерные вопросы:

1.Дайте определение термина "государственный метрологический надзор" 2.Какова относительная погрешность СИ с классом точности 1? 3.Определите суммарное сопротивление двух последовательно соединенных образцовых катушек сопротивления при 1 R = (10 - 0,05); 2 R = (1 - 0,02) Ом 1.Дайте определение термина "метрологическая экспертиза" 2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "пико" 3.Скорость морских судов измеряется в узлах (морская миля/час). Выразите в единицах системы СИ скорость судна равную 20 узлам. 1.Дайте определение термина "государственный эталон единицы величины" 2.В каких единицах измеряется и как обозначается количество вещества в системе СИ? 3.Назовите рост Дюймовочки в единицах системы СИ.

Тема 2. Метрология

контрольная работа , примерные вопросы:

Дайте определение термина "метрология" 2.В каких единицах измеряется и как обозначается расстояние в системе СИ? 3.Мощность двигателя автомобиля составляет 102 л.с. Выразите мощность в единицах системы СИ. Дайте определение термина "измерение? 2.В каких единицах измеряется и как обозначается время в системе СИ? 3.Скорость автомобиля на прямолинейном участке трассы составила 93 км/ч. Перевести в единицы измерения системы СИ. Дайте определение термина "методика выполнения измерений"? 2.Приведите два примера шкалы рангов 3.Определить относительную и приведенную погрешности вольтметра, если его диапазон измерений от -12В до +12В, значение поверяемой отметки шкалы равно 8В. Действительное значение измеряемой величины 7,97В.

Тема 3. Сертификация

контрольная работа , примерные вопросы:

Дайте определение термина "аттестация методик (методов) измерений" 2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "тера" 3.При поверке концевой меры длины номинального размера 400 мм получено значение 400,0056 мм. Определите абсолютную и относительные погрешности меры. Ответ запишите в единицах системы СИ. Дайте определение термина "калибровка средств измерений" 2.Какие действия необходимо предпринять, если в серии измерений получен результат, резко отличающийся от других полученных результатов? 3.Переведите в систему СИ значение температуры 108 F.

Тема 4. Стандартизация

контрольная работа , примерные вопросы:

Дайте определение термина "стандартный образец" 2.В каких единицах измеряется и как обозначается электрический ток (сила тока) в системе СИ? 3.Переведите в систему СИ значение температуры 68 F. 1.Дайте определение термина "единство измерений"? 2.Сколько значащих цифр нужно оставить, если абсолютная погрешность начинается с 1 или 2? 3.Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 52В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым ? 50,0 В. Определить действительное значение измеряемой величины, погрешность рабочего прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность рабочего вольтметра.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

◆1

1.Дайте определение термина "метрология"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается расстояние в системе СИ?

3.Мощность двигателя автомобиля составляет 102 л.с. Выразите мощность в единицах системы СИ.

◆2

1.Дайте определение термина "измерение"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается время в системе СИ?

3.Скорость автомобиля на прямолинейном участке трассы составила 93 км/ч. Перевести в единицы измерения системы СИ.

◆3

1.Дайте определение термина "единство измерений"

2.Приведите пример шкалы наименований (классификации)

3.Определить в единицах СИ среднюю скорость (V) объекта, если за время t = 700 мс им пройдено расстояние S = 20 см.

◆4

1.Дайте определение термина "методика выполнения измерений"

2.Приведите два примера шкалы рангов

3.Определить относительную и приведенную погрешности вольтметра, если его диапазон измерений от -12 В до +12 В, значение поверяемой отметки шкалы равно 8 В. Действительное значение измеряемой величины 7,97 В.

◆5

1.Дайте определение термина "шкала физической величины"

2.Напишите формулу вычисления абсолютной погрешности

3.Определите по размерности физическую величину L2MT –2

◆6

1.Дайте определение термина "система единиц величин"

2.Напишите формулу вычисления относительной погрешности

3.Назовите приведенные значения физических величин, используя кратные и дольные приставки: 7,3·1013 Ом , 20,4 ·1013 Гц , 3,56 ·107 Па

◆7

1.Дайте определение термина "результат измерения"

2.Какое минимальное количество измерений нужно произвести, если обнаружено наличие случайных ошибок?

3.Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 150 В равны 51,5 В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым - 50,0 В. Определить относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

◆8

1.Дайте определение термина "диапазон измерений"

2.Сколько значащих цифр достаточно, чтобы записать относительную погрешность, выраженную в процентах?

3.В обиходе нередко можно встретить металлические линейки до 300 мм с ценой деления 1 мм. С какой погрешностью можно осуществлять измерения такой линейкой?

◆9

1.Дайте определение термина "погрешность измерения"

2.Назовите три метода определения погрешности

3.Показание вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 200 В равно 161,5 В. Показание образцового вольтметра, подключенного параллельно равно 160В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.

◆10

1.Дайте определение термина "метод измерений"

2.Сколько значащих цифр нужно оставить, если абсолютная погрешность начинается с 3 и более?

3.Результат измерения сопротивления 17,1 Ом, погрешность результата ?0,005 Ом. Запишите результат измерения сопротивления, пользуясь правилами округлений.

◆11

1.Дайте определение термина "средство измерений"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "нано"

3.Напишите округленные до целых следующие результаты измерений:

1234,50 мм; 8765,50 кг; 43210,500 с

◆12

1.Дайте определение термина "грубая погрешность (промах)"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "микро"

3.Грузоподъемность грузовика 10 тонн, сколько пудов груза можно в него погрузить?

◆13

1.Дайте определение термина "точечная оценка параметра"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "милли"

3.Пользуясь правилами округлений, запишите результат измерений 13,7645 м, 324,5 м, 2753,1 м, сохранив три значащих цифры.

◆14

1.Дайте определение термина "систематическая погрешность"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "санти"

3.Результат измерения тока Iх = 49,9А, а его действительное значение I = 50,0А. Определить относительную погрешность измерения и поправку, которую следует ввести в результат измерения.

◆15

1.Дайте определение термина "случайная погрешность"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "мега"

3.Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 46В, второй 47В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям.

◆16

1.Дайте определение термина "субъективные погрешности"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается масса в системе СИ?

3.Сколько метров должна составлять длина шага человека идущего "семимильными шагами"?

◆17

1.Дайте определение термина "методические погрешности"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "кило"

3.При поверке концевой меры длины размера 20 мм получено значение 20,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.

◆18

1.Дайте определение термина "инструментальные погрешности"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "гига"

3.Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 106В, второй 107В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям.

◆19

1.Дайте определение термина "метрологическая экспертиза"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "пико"

3.Скорость морских судов измеряется в узлах (морская миля/час). Выразите в единицах системы СИ скорость судна равную 20 узлам.

◆20

1.Дайте определение термина "поверка средств измерений"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается сила света в системе СИ?

3.Расстояние между Петербургом и Москвой составляет 636 км, сколько верст надо было ехать из Москвы в Петербург?

◆21

1.Дайте определение термина "государственный эталон единицы величины"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается количество вещества в системе СИ?

3.Назовите рост Дюймовочки в единицах системы СИ.

◆22

1.Дайте определение термина "эталон единицы величины"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "мега"

3.Пятидюймовые бруски длиной 3 м и шириной 20 см отпускаются со склада по цене 800 руб. за кубометр. Сколько стоят 10 брусков?

◆23

1.Дайте определение термина "средство измерений"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "деци"

3.Найденное значение тока I1 = 26 А, а его действительное значение I = 25 А. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.

◆24

1.Дайте определение термина "единство измерений"

2.Сколько значащих цифр нужно оставить, если абсолютная погрешность начинается с 1 или 2?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3.Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 52В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым - 50,0В. Определить действительное значение измеряемой величины, погрешность рабочего прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность рабочего вольтметра.

◆25

1.Дайте определение термина "аттестация методик (методов) измерений"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "тера"

3.При поверке концевой меры длины номинального размера 400 мм получено значение 400,0056 мм. Определите абсолютную и относительные погрешности меры. Ответ запишите в единицах системы СИ.

◆26

1.Дайте определение термина "косвенные измерения"

2.Назовите отношение к главной единице десятичной приставки "санти"

3.Пользуясь правилами округления, запишите результаты измерений 8843,56 м; 173,5563 м; 521,458 м; 314,33 м; 235,816, если первая из заменяемых цифр является четвертой по счету

◆27

1.Дайте определение термина "прямые измерения"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается температура в системе СИ?

3.Какая физическая величина обозначается размерностью L2?

◆28

1.Дайте определение термина "стандартный образец"

2.В каких единицах измеряется и как обозначается электрический ток (сила тока) в системе СИ?

3.Переведите в систему СИ значение температуры 68-F.

◆29

1.Дайте определение термина "калибровка средств измерений"

2.Какие действия необходимо предпринять, если в серии измерений получен результат, резко отличающийся от других полученных результатов?

3.Переведите в систему СИ значение температуры 108-F.

◆30

1.Дайте определение термина "государственный метрологический надзор"

2.Какова относительная погрешность СИ с классом точности 1?

3.Определите суммарное сопротивление двух последовательно соединенных образцовых катушек сопротивления при 1 R = (10 - 0,05); 2 R = (1- 0,02) Ом

7.1. Основная литература:

Метрология, стандартизация, сертификация, Аристов, Александр Иванович;Приходько, В. М.;Сергеев, И. Д.;Фатюхин, Д. С., 2012г.

1. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Г.М. Дехтярь. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 154 с. //http://znanium.com/bookread.php?book=429502

2. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 224 с. http://znanium.com/bookread.php?book=407669

3. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с. //http://znanium.com/bookread.php?book=369646

7.2. Дополнительная литература:

Допуски и посадки гладких соединений, Мезиков, Виталий Константинович;Кондрашева, С. Г.;Лашков, Вячеслав Александрович, 2006г.

Метрология, стандартизация и сертификация, Наумов, Анатолий Алексеевич;Каминский, Станислав Станиславович;Орехов, Владимир Владимирович, 2012г.

Метрология (теоретическая и законодательная). Стандартизация, Кутний, Николай Алексеевич, 2011г.

Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия, Камардин, Николай Борисович;Суркова, Инна Юрьевна, 2013г.

Метрология, Сергеев, Алексей Георгиевич, 2004г.

1. Метрологическое обеспечение технических систем: Учебное пособие / В.И. Кириллов. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 424 с. http://znanium.com/bookread.php?book=406752

2. Метрология и средства измерений: Учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 272 с. http://znanium.com/bookread.php?book=406750

3. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 206 с. http://znanium.com/bookread.php?book=278949

7.3. Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://www.gost.ru/wps/portal/

Журналы "Стандарты и качество" - http://www.stq.ru

Международная организация по стандартизации (на русском языке) - http://www.iso.org/iso/ru/

Международная электротехническая комиссия (МЭК) - http://www.iec.ch/International ElectrotechnicalCommission (IEC)

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - http://standard.gost.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Метрология и сертификация" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Модели измерительных приборов, специализированная справочная литература и нормативная документация.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 221400.62 "Управление качеством" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Фазлыйяхматов М.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Лучкин Г.С. _____
"__" _____ 201 __ г.