



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
Приборостроение


(подпись) В.В. Петросьянц

« 26 » сентября 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Приборостроения


подпись) В.И. Короченцев

« 26 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Измерения в приборостроении

Направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение

профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

Форма подготовки (очная)

Курс 3 семестр 5, 6

Лекции - 36 час.

Практические занятия - 18/18 час.

Лабораторные работы - 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 8 /пр. 16 /лаб. 8 час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 (час.)

самостоятельная работа 90 (час.)

Всего - 180 час.

курсовая работа/курсовой проект – не предусмотрено учебным планом

контрольные работы (количество) – не предусмотрены учебным планом

зачет 6 семестр

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, уровня высшего образования (бакалавриат), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 19.04.2016 № 12-13-718

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроения
протокол № 2 от « 26 » сентября 2017 г.,

Заведующий кафедрой: профессор, д.ф.м.н.
Составитель: доцент

В.И. Короченцев
Н.Ф. Никифоров

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины «Измерения в приборостроении» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль подготовки «Акустические приборы и системы», входит в число дисциплин базовой части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана.

Дисциплина «Измерения в приборостроении» реализуется на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Общая трудоемкость дисциплины «Измерения в приборостроении» составляет 5 зачетных единиц (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия 1 з.е. (36 часов), лабораторные работы 0,5 з.е. (18 часов), практические занятия 1 з.е. (36 часов), самостоятельная работа студента 1,5 з.е. (54 часа), подготовка к экзамену (36 часов). Оценка результатов обучения: экзамен в 5 семестре и зачет в 6 семестре.

Содержание дисциплины включает в себя основы метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерения и достоверности их результатов; основы стандартизации и сертификации, обоснование их роли в повышении качества продукции, в определении оптимального уровня унификации и стандартизации, правилами и порядок проведения сертификации вообще и в области приборостроения в частности.

Дисциплина «Измерения в приборостроении» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Математический анализ», «Физика», «Акустические измерения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы проектирования приборов и систем», «Конструирование и технология производства приборов и систем» других дисциплин профильной направленности.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основами метрологии, как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерения и достоверности их результатов.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить с основами стандартизации и сертификации, их роли в повышении качества продукции, в определении оптимального уровня унификации и стандартизации, с правилами и порядком проведения сертификации;

- научить использовать схемы стандартизации и сертификации, понимать значение метрологии в развитии техники и технологий;

- научить проводить экспериментальные исследования по анализу и оптимизации характеристик материалов, используемых в приборостроении;

- научить обеспечивать метрологическое сопровождение технологических процессов производства приборов и их элементов, использовать типовые методы контроля характеристик выпускаемой продукции и параметров технологических процессов;

- научить разрабатывать типовые технологические процессы технического обслуживания и ремонта приборов с использованием существующих методик;

- научить составлять описания проводимых исследований и разрабатываемых проектов, собирать данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;

- научить выполнять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах приборостроительного профиля;

- научить планировать размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузку оборудования по действующим методикам и нормативам;

- научить осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества;

- научить контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Выпускник должен иметь знания о метрологических характеристиках и владеть навыками инструментальных измерений, используемых в области приборостроительных технологий.

Для успешного изучения дисциплины «Измерения в приборостроении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Знает	системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы обработки данных экспериментальных исследований
	Умеет	оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований
	Владеет	методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях
ПК-3 способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Знает	систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.
	Умеет	работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений
	Владеет	методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений
ПК-4 способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем	Знает	метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества
	Умеет	осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому

		обслуживанию приборов и оборудования, по программам испытаний.
	Владеет	методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Измерения в приборостроении» применяются следующие методы активного обучения: диспут, обучающие программы, мультимедийные технологии.

I. СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции (36 час.)

МОДУЛЬ 1. Системы единиц физических величин. (6 час.)

Раздел 1. Шкалы измерений. Классификация измерений и средств измерений (6 час.)

Тема 1. Системы единиц физических величин. (2 час.)

Исторические сведения о системах единиц физических величин. Цель введения систем единиц физических величин. Современные принципы построения систем единиц физических величин. Описание современной системы СИ. Основные и производные единицы. Кратные и дольные единицы. Соотношения между распространенными единицами различных масштабов.

Тема 2. Шкалы измерений. (2 час.).

Шкала наименований. Шкала порядка. Шкала интервалов. Шкала отношений. Шкала абсолютная. Примеры величин, относящихся к различным шкалам.

Тема 3. Классификация измерений и средств измерений (2 час.).

Виды измерений. Прямые и косвенные измерения. Совокупные и совместные измерения. Абсолютные и относительные измерения. Логарифмические единицы (децибелы). Метод непосредственной оценки. Методы сравнения. Метод нулевой. Компенсационный метод, мостовой

метод. Метод дифференциальный. Метод замещения. Метод совпадения.
Метод противопоставления.

МОДУЛЬ 2. Средства измерений, классификация. (4 час.).

Раздел 1. Погрешности измерений, классификация (4 час.).

Тема 1. Средства измерений, классификация. (2 час.)

Средство измерений, определение, требования, характеристики.

Меры. Виды мер.

Измерительные преобразователи. Виды измерительных преобразователей.

Измерительные приборы.

Измерительные установки.

Измерительные системы.

Тема 2. Погрешности измерений, классификация (2 час.).

Источники погрешностей.

Точность оценки погрешности.

Абсолютные, относительные и приведенные погрешности.

Систематические, случайные и грубые (промахи) погрешности.

Постоянные, прогрессирующие, периодические, изменяющиеся по сложному закону погрешности.

Методические, инструментальные, внешние, субъективные погрешности.

Статические и динамические погрешности.

Основные и дополнительные погрешности.

Методы уменьшения систематических погрешностей

Метод замещения.

Метод компенсации по знаку.

Метод противопоставления.

Способ симметричных наблюдений.

Метод рандомизации.

МОДУЛЬ 3 Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей (4 час.).

Раздел 1. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей (4 час.).

Тема 1 Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей (4 час.).

Плотность распределения вероятности.

Интегральная функция распределения вероятности.

Условие полноты.

Нормальный закон распределения. Условия применимости.

Интеграл вероятностей. Правило "трех сигм".

Нормированный нормальный закон.

Математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса.

Закон распределения Стьюдента. Условия применимости.

Гамма-функция, основные свойства.

Графики распределения Стьюдента для различного числа наблюдений.

Распределение Коши.

Равномерный закон распределения плотности вероятности. Условия применимости.

Расчет СКО для равномерного закона распределения.

Треугольный закон распределения (закон Симпсона). Условия применимости.

МОДУЛЬ 4. Обработка результатов измерений (4 час.).

Раздел 1. Прямые многократные измерения. Прямые однократные измерения. Косвенные измерения. (4 час.).

Тема 1. Обработка результатов измерений (2 час.).

Исключение систематических погрешностей из результатов наблюдений.

Оценка результата измерения и его среднеквадратического значения.

Исключение грубых погрешностей из результатов наблюдений.

Уровень значимости критерия ошибки.

Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов наблюдений.

Условия необходимости проверки на "нормальность".

Квантиль распределения, квартиль распределения.

Доверительные границы случайной погрешности результата измерения.

Среднее значение результата, доверительная вероятность.

Границы не исключенных остатков систематической погрешности результата измерения.

Тема 2. Прямые многократные измерения. Прямые однократные измерения. Косвенные измерения (2 час.).

Границы погрешности результата измерения. Критерий целесообразности выполнения большого числа измерений.

Оценка погрешности прямых однократных измерений. Точное и приближенное оценивание.

Косвенные измерения. Разложение функции в ряд Тейлора и линеаризация. Формула для остаточного члена ряда.

Выражение для оценки абсолютной систематической погрешности.

Выражение для оценки случайной составляющей погрешности.

Влияние коэффициента корреляции на выражение для оценки СКО случайной погрешности.

Оценка СКО в случае отсутствия корреляции между величинами.

Выражение для СКО, когда исходная функция для нахождения результата измерения имеет вид взвешенной суммы.

Выражение для СКО, когда исходная функция для нахождения результата измерения имеет вид произведения степеней.

Доверительные границы случайной погрешности и не исключенных систематических погрешностей косвенных измерений.

МОДУЛЬ 5. Метрологическое обеспечение в РФ. Международное сотрудничество в области метрологии. Основы стандартизации. (4 час.).

Раздел 1. Метрологическое обеспечение в РФ. Международное сотрудничество в области метрологии. Основы стандартизации. (4 час.).

Тема 1. Метрологическое обеспечение в РФ. (2 час.)

Правовые основы метрологической деятельности.

Организационные основы метрологического обеспечения в Российской Федерации.

Государственная метрологическая служба.

Государственные научные метрологические центры.

Региональные центры стандартизации и метрологии.

Функции центров стандартизации и метрологии.

Метрологические службы федеральных органов управления и юридических лиц.

Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.

Знак утверждения типа. Поверка средств измерений. Виды поверок.

Калибровка средств измерений.

Тема 2. Международное сотрудничество в области метрологии. Основы стандартизации. (2 час.)

Международное сотрудничество в области метрологии. Международные организации по метрологии.

Сущность стандартизации. Четыре основных функции стандартизации.

Правовые основы стандартизации в Российской Федерации.

Законы "О стандартизации", "Об обеспечении единства измерений", "О сертификации продукции и услуг".

МОДУЛЬ 6 Система стандартизации. (4 час.)

Раздел 1. Государственная система стандартизации РФ (ГСС РФ). Международное сотрудничество в области стандартизации (4 час.).

Тема 1. Государственная система стандартизации РФ (ГСС РФ). (2 час.).

Состав и назначение стандартов ГСС РФ. Категории нормативных документов и объекты стандартизации. ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ, СТО, СТП, технический регламент. Общероссийские классификаторы технико-экономической информации (ОКТЭИ).

Тема 2. Международное сотрудничество в области стандартизации (2 час.)

Правила по стандартизации.

Норма, рекомендации, технические условия.

Виды стандартов, применяемых в Российской Федерации.

Основополагающие стандарты.

Стандарты на продукцию (услуги).

Стандарты на работы (процессы).

Стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

Органы и службы стандартизации в России.

Госстандарт России.

Управление технического нормирования, стандартизации и сертификации Госстроя России.

Подразделения стандартизации, сертификации, метрологии федеральных министерств и ведомств РФ.

Технические комитеты по стандартизации.

Подразделения стандартизации, создаваемые субъектами хозяйственной деятельности.

Международная организация по стандартизации (ИСО). Структура, основные функции.

Другие международные и региональные организации по стандартизации.

МОЗМ, МЭК, ЕОК, СЕН, СЕНЭЛЕК.

Применение международных и национальных стандартов на территории Российской Федерации.

МОДУЛЬ 7. Сертификация (10 час.).

Раздел 1. Основы сертификации. Общие положения. (2 час.).

Тема 1. Основы сертификации. Общие положения. (2 час.).

Организационные основы обязательной сертификации.

Типовая структура системы обязательной сертификации.

Участники обязательной сертификации и их функции.

Система аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Цели аккредитации.

Нормативная база аккредитации.

Требования к аккредитирующим органам.

Требования к испытательным лабораториям.

Требования к органу по сертификации продукции (услуг).

Этапы процедуры аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Порядок проведения обязательной сертификации продукции.

Схемы сертификации продукции. Наиболее сложная схема.

Организационные основы добровольной сертификации.

Назначение и отличительные особенности добровольной сертификации.

Системы добровольной сертификации.

Организация и порядок проведения добровольной сертификации.

Руководящий орган системы добровольной сертификации.

Испытательные лаборатории. Участники системы добровольной сертификации.

Сертификаты соответствия в системах добровольной сертификации.

Раздел 2. Основы сертификации услуг. Сертификация систем качества. (4 час.).

Тема 1. Основы сертификации услуг (2 час.).

Понятие и классификация услуг.

Материальная и нематериальная услуга.

Услуги населению и производству.

Номенклатура сертифицируемых работ и услуг.

Состав участников сертификации услуг (работ).

Руководящий орган.

Центральные органы.

Научно-методический центр.

Методические органы системы.

Аккредитованные органы по сертификации и испытательные лаборатории.

Порядок проведения сертификации услуг (работ).

Схемы сертификации услуг и работ.

Тема 2. Сертификация систем качества. (2 час.).

Сертификация систем качества.

Становление сертификации систем качества в России.

Структура Регистра систем качества Системы сертификации ГОСТ Р.

Правила и порядок сертификации систем качества и производств.

Объекты и участники проверки при сертификации систем качества.

Обязанности участников проверки при сертификации систем качества.

Этапы проведения работ по сертификации систем качества.

Сертификация производства.

Раздел 3. Зарубежная сертификация. Особенности отраслевой сертификации. (4 час.).

Тема 1. Зарубежная сертификация. (2 час.)

Сертификация на международном уровне.

Генеральное соглашение по тарифам и торговле (ГАТТ), Всемирная торговая организация (ВТО).

Международные системы сертификации в рамках МЭК.

Тема 2. Особенности отраслевой сертификации. (2 час.)

Система сертификации изделий электронной техники на соответствие стандартам МЭК (ОС ИЭТ МЭК), Система МЭК по испытаниям электрооборудования на соответствие стандартам безопасности (МЭКСЭ).

Международная конференция по аккредитации испытательных лабораторий (ИЛАК).

Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН).

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ).

Сертификация на региональном уровне.

Европейский союз. Евростандарты EN.

Перечень модулей оценки соответствия продукции директивам ЕС.

Знак соответствия в ЕС.

Европейская организация по качеству (ЕОК), Европейский комитет по стандартизации (СЕН), Европейская организация по содействию сотрудничеству испытательных лабораторий (ЕВРОЛАБ).

Сертификация в отдельных странах (Германия, США, Япония).

Региональная и международная сертификация.

Сертификация электрооборудования и электронных изделий.

Сертификация сырьевых товаров.

Сертификация средств индивидуальной защиты.

Экологическая сертификация.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1 (2 час.). Работа со шкалами и осями.

Работа со шкалами и осями. Классификация различных физических величин по типу шкал. Построение и применение линейных и

логарифмических осей на графиках. Логарифмические единицы (децибелы).

Занятие 2 (4 час.). Характеристики формы сигнала.

Характеристики формы сигнала. Вычисление характеристик для различных типов сигналов. Показания аналоговых электронных приборов с различными типами детекторов.

Занятие 3 (4 час.). Устройство цифровых измерительных приборов.

Устройство цифровых измерительных приборов. Различные типы аналого-цифровых преобразователей, принципы и временные диаграммы их работы. Погрешности различных типов приборов.

Занятие 4 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. Вычисление наиболее вероятного значения результата измерения и определение доверительных границ.

Занятие 5 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка результатов косвенных измерений. Определение доверительных границ результата измерения.

Занятие 6 (2 час.) Обработка результатов измерений

Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов измерений по составному критерию. Исключение грубых ошибок (промахов).

Занятие 7 (2 час.) Обработка результатов измерений

Метод наименьших квадратов. Вывод основных уравнений. Применение. Коэффициент корреляции.

Занятие 8 (2 час.) Обработка результатов измерений

Решение заданий по разделу «Основы обеспечения единства измерений».

Занятие 9 (2 час.). Основы стандартизации.

Решение заданий по разделу «Основы стандартизации».

Занятие 10 (2 час.) Основы сертификации.

Решение заданий по разделу «Основы сертификации».

Занятие 11 (2 часа). Обработка результатов измерений

Обработка измерений напряжения цифровым вольтметром.

Занятие 12 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений частоты и периода электронно-счетным (цифровым) частотомером и осциллографическим методом.

Занятие 13 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений коэффициента нелинейных искажений.

Занятие 14 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений параметров высокочастотного генератора стандартных сигналов.

Занятие 15 (2 часа). Обработка результатов измерений

Обработка измерений спектра сигнала.

Занятие 16 (2 часа). Обработка результатов измерений

Обработка измерений параметров сигналов осциллографическими методами.

Практические занятия направлены на решение заданий по темам, соответствующим теоретическим основам курса, а также дополняющим его.

Лабораторные работы (18 час.), 6 семестр

Лабораторная работа №1 (2 час.). Работа со шкалами и осями.

Работа со шкалами и осями. Показания аналоговых электронных приборов с различными типами детекторов. Ознакомление с погрешностями различных типов приборов.

Лабораторная работа №2 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями. Вычисление наиболее вероятного значения результата измерения и определение доверительных границ.

Лабораторная работа №3 Обработка результатов измерений

Обработка результатов косвенных измерений. Определение доверительных границ результата измерения.

Лабораторная работа №4 (2 час.) Обработка результатов измерений

Проверка гипотезы о нормальном распределении результатов измерений по составному критерию. Исключение грубых ошибок (промахов). Обработка измерений напряжения цифровым вольтметром.

Лабораторная работа №5 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений частоты и периода электронно-счетным (цифровым) частотомером и осциллографическим методом.

Лабораторная работа №6 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений коэффициента нелинейных искажений.

Лабораторная работа №7 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений параметров высокочастотного генератора стандартных сигналов.

Лабораторная работа №8 (2 час.) Обработка результатов измерений

Обработка измерений спектра сигнала.

Лабораторная работа №9 (2 час.) Обработка результатов измерений

Измерения параметров сигналов осциллографическими методами. Обработка результатов измерений, погрешностей измерений

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Прикладное программирование» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1, 2 Системы единиц физических величин. Шкалы измерений. Классификация измерений и средств измерений Средства измерений, классификация	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы обработки данных экспериментальных исследований	Работа на ПЗ Устный опрос (УО-1)	Вопрос № 1-5 в Приложении 2
			Умеет оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований		Вопрос № 6-10 в Приложении 2
			Владеет методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных		Вопрос № 11-15 в Приложении 2

			исследованиях		
2	Модуль 3, 4 Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей Обработка результатов измерений, Средства измерений, классификация	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.	Устный опрос (УО-1)	Вопрос № 16-20 в Приложении 2
			Умеет работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений	Устный опрос (УО-1)	Вопрос № 21-25 в Приложении 2
			Владеет методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений	Устный опрос (УО-1)	Вопрос № 26-30 в Приложении 2
3	Модуль 5, 6, 7 Метрологическое обеспечение Системы стандартизации. Государственная система стандартизации, Сертификация Основы сертификации. Общие положения.	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР Экзамен
			Умеет осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР Экзамен

			техническому обслуживанию приборов и оборудования, по программам испытаний.		
			Владеет методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР Экзамен

Типовые контрольные задания (вопросы), методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Акмайкин Д.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. - Вл-к: МГУ, 2007. – 152 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader. <http://window.edu.ru/resource/063/65063/files/tss003.pdf>
2. Пикула, Н.П. Бакибаев А.А., О.А. Замараева, Е.В. Михеева, Н.Н. Чернышова. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 185 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования:

браузер Интернет, Adobe Reader.
http://window.edu.ru/resource/844/73844/files/Posob_MSIS.pdf

3. Ткалич В.Л., Лабковская Р.Я. Обработка результатов технических измерений: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. - 72 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader.
<http://window.edu.ru/resource/243/73243/files/itmo527.pdf>

4.«Метрология и радиоизмерения»: Учебник для вузов/В.И. Нефедов, В.И. Хахин и др. /Под редакцией В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2011.

5.«Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах»: Учебник для вузов/В.И. Нефедов, В.И. Хахин и др. /Под редакцией В.И. Нефедова. – М.: Высшая школа, 2010.

6.Заляева Г.О. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебно-методическое пособие (практикум). - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012. - 124 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader
<http://window.edu.ru/resource/775/69>

7.Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. «Метрология, стандартизация и технические средства измерений»: Учебник для вузов/ М.: Высшая школа, 2011.

8. Лифиц И.М. «Основы стандартизации, метрологии, сертификации». М.: Юрайт, 2010.

9. Крылова Г.Д. «Основы стандартизации, метрологии, сертификации»/М:ЮНИТИ, 2006.

10. Лифиц И.М. «Основы стандартизации, метрологии, сертификации». М.: Юрайт, 2008.

11. Крылова Г.Д. «Основы стандартизации, метрологии, сертификации»/М:ЮНИТИ, 2009.

12. Басаков М.И. «Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии»/ Ростов на Дону: Издательский центр «МарТ», 2006.

13. Петросьянц В.В. «Измерительно-вычислительные комплекты»/Учебное пособие для студентов вузов.- Владивосток Издательство ДВГТУ, 2007.

Дополнительная литература

Системы единиц физических величин. Шкалы измерений.
Классификация измерений и средств измерений:

1. «Стандартизация и управление качеством продукта». Под ред. В.А.Швандара. – М:ЮНИТИ-ДАНА, 1999.

2. Сергеев А.Н., Латышев М.В. «Сертификация»/М.: Логос, 2001.

3. Кузнецов В.А. Ялунина Г.В. «Основы метрологии»/М: ИПК, Издательство стандартов 1998.

4. Кураков Л.П. «Метрология, стандартизация, спецификация»/М: Издательство стандартов, 1997.

Средства измерений, классификация. Погрешности измерений, классификация:

1. Закон РФ «О защите прав потребителей».

2. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг».

3. Закон РФ «О стандартизации».

4. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».

5. ИСФ/МЭК. Руководство 2 «Общие термины и определения в области стандартизации и смежных видов деятельности».

Зарубежная сертификация. Особенности отраслевой сертификации

1. ГОСТ Р ИСО 9001-26 (ИСО 9001-94) «Системы качества. Модель для обеспечения качества при производстве, монтаже и обслуживании».
2. ГОСТ Р ИСО 9002-96 (ИСО 9002-94) «Системы качества. Модель для обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании».
3. ГОСТ Р ИСО 9003-96 (ИСО 9003-94) «Системы качества. Модель для обеспечения качества при контроле и испытаниях готовой продукции».
4. Акмайкин Д.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. - Вл-к: МГУ, 2007. – 152 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader. <http://window.edu.ru/resource/063/65063/files/tss003.pdf>
5. Н.П. Пикула, А.А. Бакибаев, О.А. Замараева, Е.В. Михеева, Н.Н. Чернышова. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 185 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader. http://window.edu.ru/resource/844/73844/files/Posob_MSIS.pdf
6. Ткалич В.Л., Лабковская Р.Я. Обработка результатов технических измерений: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2011. - 72 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, Adobe Reader. <http://window.edu.ru/resource/243/73243/files/itmo527.pdf>
7. Муслина, Г.Р. Стандартизация и сертификация в машиностроении: учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 142 с. [Электронный ресурс]. Доступ без ограничений. Системные требования: браузер Интернет, MS OfficePowerPoint, Adobe Reader. <http://window.edu.ru/resource/175/77175/files/ulstu2012-1.pdf>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е628, 21	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов; – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.

Теоретическая часть дисциплины раскрывается на лекционных занятиях, так как лекция является основной формой обучения, где преподавателем даются основные понятия дисциплины.

Последовательность изложения материала на лекционных занятиях, направлена на формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала при самостоятельной работе. Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме. Практические работы направлены на формирование у студентов навыков самостоятельной исследовательской работы. В ходе практических занятий студент выполняет комплекс заданий, позволяющий закрепить лекционный материал по изучаемой теме.

При выполнении практических и лабораторных работ преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход решения. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие. После выполнения задания студент защищает его преподавателю в назначенное время.

При написании рефератов, курсовых работ рекомендуется самостоятельно найти литературу к нему. В реферате и курсовой работе раскрывается содержание исследуемой проблемы. Работа над рефератом и курсовой работой помогает углубить понимание отдельных вопросов курса, формировать и отстаивать свою точку зрения, приобретать и совершенствовать навыки самостоятельной творческой работы, вести активную познавательную работу.

Самостоятельная работа студентов является важной формой образовательного процесса

Цель самостоятельной работы студентов - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и

самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы студентов должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:

- 1) внеаудиторная самостоятельная работа;
- 2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;
- 3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Основные виды самостоятельной работы студентов – это работа с литературными источниками и методическими рекомендациями по дисциплине, интернет–ресурсами для более глубокого ознакомления с отдельными разделами. Результаты работы оформляются в виде рефератов или докладов с последующим обсуждением. Темы рефератов соответствуют основным разделам курса.

Результативность самостоятельной работы студентов во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях и лабораторных занятиях;
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета и/или экзамена;
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Весьма полезен тестовый контроль знаний и умений студентов, который отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при контроле самостоятельной работы студентов.

К экзамену по дисциплине «Метрология стандартизация и сертификация» следует начинать готовиться с первого занятия. Экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время экзамена преподаватель учитывает активность работы студента на аудиторных занятиях, качество выполнения самостоятельных работ, контрольных работ, тестовых заданий и т.д.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ, оснащенные мультимедийной техникой, компьютерной техникой, а также, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
1	2
Корпус Е, ауд. Е628, учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения практических, лабораторных и занятий лекционного типа	Е628 - Компьютерный класс на 20 компьютеров Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Мультимедийная аудитория:

	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>
<p>Лаборатория Вычислительной техники кафедры приборостроения, ауд. Е 628а</p>	<p>Частотомер ЧЗ-54; Прибор С1-76; Комплект оборудования №1; Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series; Учебно- исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit</p>
<p>Корпус L ауд. L529 Лаборатория электронных средств кафедры приборостроения учебная аудитория для проведения лабораторных и практических работ</p>	<p>L529 – Специализированная лаборатория Прибор В9-5 Прибор ИД-70М Прибор П-5827 Прибор ППУ-7 Прибор тепловой диагностики Диаграф ТОТ-1 Самописец 02060 Частотомер Ф-551А Частотомер ЧЗ-32 частотомер ЧЗ-34 частотомер ЧЗ-34 Частотомер ЧЗ-35А Частотомер ЧЗ-54 Частотомер ЧЗ-57 Частотомер ЧЗ-63 Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series МФУ Xerox phaser 3100 MFP Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Клиентская станция HP dc7800CMT</p>
<p>Корпус Е, ауд. Е625, Лаборатория микропроцессорной техники для проведения лабораторных, практических и занятий лекционного типа</p>	<p>Е625 - Мультимедийное оборудование: Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron;</p>

	<p>цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p> <p>Учебно-исследовательский комплекс модульных приборов NI Modular Instruments Kit Коммутатор Cisco 2950/24p/10/100mb Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Принтер лазерный- HP Laser Jet 1200 Лабораторный комплект основ разработки инженерных приложений и систем сбора данных NI USB-DAQ Bundle X-series Прибор BM-591</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.</p>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Измерения в приборостроении»
направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение»
ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: «АКУСТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ»
ФОРМА ПОДГОТОВКИ (ОЧНАЯ)

Владивосток

2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	По графику аттестаций	Подготовка к текущим аттестациям	6 часа	устный опрос
2	По графику выполнения лабораторных работ	Подготовка к защите лабораторных работ	4 часа	устный опрос
3	По расписанию сессии	Реферат, презентация, доклад (по выбору)	20 часов	защита реферата, презентация, доклад
4	После каждой лекции	Повторение теоретического материала	4 часа	блиц-опрос
5	До зачетной недели 3-го семестра	Подготовка к зачету	20 часов	сдача зачета
6	По графику экзаменов	Подготовка к экзамену	36 часов	сдача экзамена
7		Итого	90 часов	

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим и лабораторным занятиям, работы над рекомендованной

литературой, написания рефератов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Методические указания к выполнению реферата

Цели и задачи реферата

Реферат представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

Целями написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

Задачами написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Основные требования к содержанию реферата

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает деление на 2-3 параграфа без выделения глав. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Рефераты пишутся студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, докладывается студентом и выносятся на обсуждение. Печатный вариант сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат студентом не представлен.

Методические рекомендации для подготовки презентаций

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо обработать информацию собранную при написании реферата.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

– печатный текст + слайды + раздаточный материал готовятся отдельно;

– слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;

– текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;

– рекомендуемое число слайдов 17-22;

– обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;

– раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием;

раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Темы рефератов (докладов, презентаций)

1. Системы единиц физических величин.
2. Шкалы измерений.
3. Классификация измерений и средств измерений.
4. Средства измерений, классификация.
5. Погрешности измерений, классификация.
6. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей
7. Основные принципы организации и проведения метрологического надзора. Виды проверок и порядок их проведения.
8. Порядок проведения государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием, и применением СИ, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин и соблюдением метрологических правил и норм.
9. Порядок и виды государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.
10. Что такое калибровка СИ, на каких СИ она осуществляется, кем и с какой целью?
11. Главные цели и функции Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ) в области метрологии.
12. Главные цели и функции Международной организации мер и весов (МОМВ) в области метрологии.
13. Роль региональной международной Европейской организации по метрологии (ЕВРОМЕТ) в области метрологии.
14. Сущность стандартизации. Что предусматривают экономическая, информационная, социальная и коммуникативная функции стандартизации?

15. Правовые основы стандартизации в РФ. Что регламентирует Закон «О стандартизации»?

16. Состав и назначение стандартов Государственной систем стандартизации РФ (ГСС РФ).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Содержание работы излагается в пояснительной записке, где в лаконичной форме должна быть раскрыта суть выполняемой работы. В ней должны быть следующие разделы: введение, описание метода решения задачи, расчетная часть, выводы и анализ полученных результатов, список использованной литературы, графики должны иметь название, подписи осей, линий. Таблицы должны иметь подписи, названия колонок, комментарии. Сокращенные названия должны быть расшифрованы, нумерация формул проводится справа в конце строки в круглых скобках – (1), ссылки на литературу - в квадратных скобках – [1].

Оформление пояснительной записки выполняется в редакторе Microsoft Word (формат файла Word 2003 и старше), шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14 pt, межстрочный интервал – одинарный. В редакторе устанавливается бумага формата А4 (210*297), поле сверху – 2 см, поле снизу – 2 см, поле слева – 3 см, поле справа – 1,5 см., переплет – 0. Нумерация страниц производится справа снизу, номер на первой странице не ставится. Текст обязательно выравнивается по ширине.

Объем работы не менее 10 страниц машинописного текста.

К защите необходимо представить пояснительную записку в бумажном и электронном варианте.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы,

нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Измерения в приборостроении»
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
профиль «Акустические приборы и системы»
Форма подготовки очная

Владивосток
2017

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Знает	системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы обработки данных экспериментальных исследований
	Умеет	оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований
	Владеет	методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях
ПК-3 способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Знает	систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.
	Умеет	работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений
	Владеет	методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений
ПК-4 способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем	Знает	Метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества
	Умеет	осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию приборов и оборудования, по программам испытаний.
	Владеет	методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование	
			Текущий контроль	промежуточная аттестация

1	Модуль 1, 2 Системы единиц физических величин. Шкалы измерений. Классификация измерений и средств измерений Средства измерений, классификация	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы обработки данных экспериментальных исследований	Работа на ПЗ Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2,
			Умеет оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований	Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2,
			Владеет методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях	Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2,
2	Модуль 3, 4 Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей Обработка результатов измерений, Средства измерений, классификация	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.	Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2,
			Умеет работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений	Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2,
			Владеет методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений	Устный опрос (УО-1)	УО ПЗ, Вопрос № 1-25 в Приложении и 2

3	Модуль 5, 6, 7 Метрологическое обеспечение Система стандартизации. Государственная система стандартизации, Сертификация Основы сертификации. Общие положения.	ОПК-5, ПК-3, ПК-4	Знает метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР, УО ПЗ, УО п.з., Экзамен
			Умеет осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию приборов и оборудования, по программам испытаний.	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР УО ПЗ, УО э.в. Экзамен
			Владеет методами наладки, настройки, опытной проверки приборов и систем	Выполнение ЛР, работа на ПЗ, УО	Защита ЛР УО ПЗ, УО э.в. Экзамен

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК-5 способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Знает	системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы	Знает системы единиц физических величин. Шкалы измерений, средства измерений, методы обработки погрешностей измерений. Методы и способы	Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований

		обработки данных экспериментальных исследований	обработки данных экспериментальных исследований	
	Умеет	Оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований	Умеет оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований	Способность уметь оформлять протоколы измерений данных экспериментальных исследований
	Владеет	Методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях	Владеет методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях	Способность владеть методами математического моделирования, навыками обработки результатов измерений при экспериментальных исследованиях
	Знает	систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.	Знает систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.	Способность назвать систему единиц, методы и средства измерений, методы обработки результатов измерений, методы обработки погрешностей измерений.
ПК-3 способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике	Умеет	работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений	Умеет работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений	Способность уметь работать с различными видами измерительного оборудования, обрабатывать результаты различных видов измерений

		Владеет	Методами средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений	и	Владеет методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений	Способность владеть методами и средствами измерений, методами обработки результатов измерений, методами обработки погрешностей измерений
ПК-4 способность наладке, настройке, юстировке опытной проверке приборов систем	к и и	Знает	метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества		Знает метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества	Способность применять метрологическое обеспечение, основы стандартизации, систему стандартизации, состав, назначение и виды стандартов, основы сертификации, сертификацию систем качества
		Умеет	Осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию приборов и оборудования, по		Умеет осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию	Способность уметь осуществить наладку, настройку, приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами, организовать рабочие места, их техническое оснащение, составить нормативную документацию (инструкции)

		программам испытаний.	приборов и оборудования, по программам испытаний.	по эксплуатационно-техническому обслуживанию приборов и оборудования, по программам испытаний.
	Владеет	методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем	Владеет методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем	Способность владеть методами наладки, настройки, опытной проверке приборов и систем

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность

задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

- результаты самостоятельной работы (задания и критерии оценки размещены в Приложении 1).

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – устный опрос в форме собеседования.

Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства. В результате посещения лекций, лабораторных занятий студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к экзамену, представленные в структурном элементе ФОС. Критерии оценки студента на экзамене представлены в структурном элементе ФОС.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные вопросы

1. Какие основные направления характерны для метрологии в настоящее время?
2. Что такое свойство объекта (процесса, явления)?
3. Что вы понимаете под физической величиной?
4. Какими значениями можно характеризовать физическую величину?
5. Что называется истинным, действительным и измеренным значениями физической величины?

6. Что такое единица физической величины?
7. Назовите основные и дополнительные единицы, входящие в Международную систему единиц СИ.
8. Дайте определение понятий: принцип измерений, метод измерений, объект измерения.
9. Что такое измерение?
10. Как классифицируются все измерения измеряемой величины?
11. Назовите основные методы измерений физических величин. Какой из них обеспечивает наибольшую точность?
12. Что называется измерительным наблюдением и как они различаются?
13. Что называется средством измерений?
14. Классификация технических средств измерений.
15. Классификация эталонов единиц электрических величин.
16. Поясните схематически структуру передачи размеров единиц физических величин.
17. Назначение поверочных схем и их разновидности.
18. Изобразите упрощенную структуру чертежа поверочной схемы, поясните ее состав и принцип действия.
19. Виды проверок средств измерений (СИ), применяемые в РФ.
20. Порядок проведения лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату СИ органом Государственной метрологической службы.
21. Что такое лицензия, на какие сроки она выдается и зона ее действительности?
22. Кем производится государственный метрологический надзор в виде проверок соблюдения метрологических норм, где, в каком объеме и с какой целью?
23. Основные принципы организации и проведения метрологического надзора. Виды проверок и порядок их проведения.

Комплексы оценочных средств для текущей аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	ПР-1 Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений	Варианты тестовых заданий
2.	ПР-2 Контрольные работы	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Варианты контрольных работ
3.	ПР-11 Разноуровневые задачи и задания	а) репродуктивного уровня б) реконструктивного уровня в) творческого уровня	Комплект разноуровневых задач и заданий

Оценочное средство ПР-1

1. Тестовые задания по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация» составлены по всем разделам курса и являются одним из контролирующих мероприятий. Каждое тестовое задание состоит из 15 вопросов, время тестирования – 30 минут. Оценивание по пятибалльной системе.

2. Критерии оценивания в рамках данного оценочного средства

3. отлично – представлены правильные ответы на 13-15 вопросов;

4. хорошо - представлены правильные ответы на 13-10 вопросов;

5. удовлетворительно - представлены правильные ответы на 10-7 вопросов;

6. неудовлетворительно – с представлены правильные ответы менее, чем на 7 вопросов;

Вопросы к экзамену (зачету)

1. Что такое метрология?

2. В чем заключается сущность научной и законодательной метрологии?
3. Что называется погрешностью измерения?
4. Классификация погрешностей измерения по способу количественного выражения.
5. Классификация погрешностей измерения по характеру (закономерности) из изменения.
6. Деление погрешностей измерения по причинам их возникновения.
7. Как различают погрешности измерений по характеру поведения измеряемой физической величины в процессе измерений?
8. Как различают погрешности измерений по условиям, в которых используются средства измерения?
9. Методы уменьшения систематических погрешностей.
10. Какие вы знаете законы распределения погрешностей?
11. Поясните, что определяет закон РФ «Об обеспечении единства измерений» в области метрологии.
12. Что такое метрологическая служба?
13. Состав Государственной метрологической службы (ГМС) России.
14. Основные функции Государственных научных метрологических центров (ГНМЦ) в области метрологии.
15. Основные функции региональных центров стандартизации, метрологии и сертификации (ЦСМиС) в области метрологии.
16. Основные функции Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли (ГСВЧ).
17. Основные функции Государственной службы стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов (ГССО).
18. Основные функции Государственной службы стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов (ГСССД).

19. Основные задачи метрологических служб федеральных органов управления.

20. Основные задачи метрологической службы предприятия.

21. Обязанности метрологической службы предприятия.

22. Какие объекты подвергаются государственному метрологическому контролю и надзору?

23. Какие три вида госконтроля и три вида госнадзора определены Законом «Об обеспечении единства измерений»?

24. Какова процедура проведения утверждения типа средств измерений и с какой целью она проводится?

25. Процедура поверки средств измерений, в т.ч. эталонов, осуществляемая органами Государственного метрологического контроля.

26. Виды поверок средств измерений (СИ), применяемые в РФ.

27. Порядок проведения лицензирования деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату СИ органом Государственной метрологической службы.

28. Что такое лицензия, на какие сроки она выдается и зона ее действительности?

29. Кем производится государственный метрологический надзор в виде проверок соблюдения метрологических норм, где, в каком объеме и с какой целью?

30. Основные принципы организации и проведения метрологического надзора. Виды проверок и порядок их проведения.

31. Порядок проведения государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием, и применением СИ, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин и соблюдением метрологических правил и норм.

32. Порядок и виды государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.

33. Что такое калибровка СИ, на каких СИ она осуществляется, кем и с какой целью?

34. Главные цели и функции Международной организации законодательной метрологии (МОЗМ) в области метрологии.

35. Главные цели и функции Международной организации мер и весов (МОМВ) в области метрологии.

36. Роль региональной международной Европейской организации по метрологии (ЕВРОМЕТ) в области метрологии.

37. Сущность стандартизации. Что предусматривают экономическая, информационная, социальная и коммуникативная функции стандартизации?

38. Правовые основы стандартизации в РФ. Что регламентирует Закон «О стандартизации»?

39. Состав и назначение стандартов Государственной системы стандартизации РФ (ГСС РФ).

40. Назовите категории нормативных документов и объекты стандартизации.

41. Виды стандартов, применяемых в РФ, в зависимости от назначения и специфики объекта стандартизации.

42. Состав и обязательность требований нормативных документов?

43. Органы и службы стандартизации в России.

44. Основные функции Госстандарта России в области стандартизации.

45. Функции подразделения (службы) стандартизации предприятий, организаций.

46. Порядок разработки государственных стандартов.

47. Основные функции международной организации по стандартизации (ИСО).

48. Варианты применения международных, региональных и национальных стандартов зарубежных стран в РФ.

49. Что такое сертификация?

50. Что такое сертификат соответствия?

51. Что такое знак соответствия (знак сертификации)?
52. Что такое подтверждение соответствия?
53. Виды сертификации в области их действия.
54. Изобразите схематично структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
55. Вопросы сертификации в законе РФ «О защите прав потребителей».
56. Основные задачи Госстандарта РФ в области сертификации.
57. Правовые основы сертификации, предусмотренные законом РФ «О сертификации продукции и услуг».
58. В каких случаях принимается изготовителем декларация о соответствии?
59. В каких случаях запрещено рекламировать продукцию, подлежащую обязательной сертификации?
60. Участники обязательной сертификации и их функции.
61. Полномочия федеральных органов исполнительной власти по организации и проведению обязательной сертификации.
62. Обязанности органа по сертификации, предусмотренные законом РФ «О сертификации продукции и услуг».
63. Обязанности испытательной лаборатории (центра), аккредитованные для целей сертификации.
64. Обязанности изготовителей (продавцов, исполнителей) продукции, подлежащей обязательной сертификации и реализуемой на территории РФ.
65. Условия ввоза на территорию РФ импортируемой продукции, подлежащей обязательной сертификации.
66. Положения о государственном контроле и надзоре за соблюдением правил обязательной сертификации и за сертифицированной продукцией.
67. Порядок финансирования работ по сертификации к государственному контролю и надзору.
68. Порядок организации и проведения добровольной сертификации.
69. Что такое аккредитация? Главные цели аккредитации.

70. Каким требованиям должны отвечать аккредитирующие органы?
71. Требования, которым должен соответствовать орган по сертификации продукции (услуг), чтобы быть признанным в качестве компетентного.
72. Процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий в РФ.
73. Этапы проведения обязательной сертификации продукции.
74. Понятие и классификация услуг.
75. Номенклатура сертифицируемых работ и услуг.
76. Состав участников сертификации услуг (работ).
77. Порядок проведения сертификации услуг (работ).
78. Что такое система качества?
79. В чем заключается актуальность внедрения систем качества.
80. Становление сертификации систем качества в РФ.
81. Объекты и участники проверки при сертификации систем качества.
82. Этапы проведения работ по сертификации систем качества.
83. Сертификация производств.
84. Метрология наука об измерениях. Основные метрологические понятия.
85. Методы измерения. Единицы измерения.
86. Общие понятия об эталонах.
87. Передача размера единицы от эталонов к рабочим средствам измерений.
88. Общие сведения о поверочных схемах.
89. Государственная система стандартизации.
90. Основные цели и объекты сертификации.
91. Аккредитация испытательных (измерительных) лабораторий.
92. Погрешности измерений. Основные сведения.
93. Случайные погрешности.
94. Интервальная оценка погрешностей.

95. Систематические погрешности.
96. Косвенные погрешности. Коэффициент корреляции.
97. Измерение тока и напряжения.
98. Аналоговые вольтметры.
99. ЦВ с ВИП.
100. ЦВ с частотным преобразованием.
101. ЦВ с двойным интегрированием.
102. ЦВ с поразрядным уравниванием.
103. Измерительные генераторы.
104. Измерение коэффициента передачи и частотных характеристик
105. Универсальный электронный осциллограф.
106. Стробоскопический осциллограф.
107. Осциллографические методы измерения частоты.
108. Измерение частоты методами сравнения.
109. Резонансный метод измерения частоты.
110. Метод перезаряда конденсатора.
111. Измерение частоты методами дискретного счета.
112. Измерение периода методом дискретного счета.
113. Осциллографические методы измерения фазы.
114. Аналоговый фазометр.
115. Компенсационный метод измерения фазы.
116. Метод преобразования фазового сдвига в импульсы тока.
117. Цифровой измеритель фазы.
118. Методы измерения амплитудно-модулированных сигналов.
119. Методы измерения сигналов с угловой модуляцией.
120. Анализаторы спектра последовательного действия.
121. Анализаторы спектра параллельного действия.
122. Интегральный метод измерения нелинейных искажений.
123. Статистический метод измерения нелинейных искажений.
124. Измерение параметров неэлектрических величин.

125. Метод вольтметра-амперметра
126. Мостовые методы измерения параметров радиоэлементов.
127. Резонансный куметр.
128. Цифровой куметр.
129. Цифровой измеритель R и C.
130. Измерение параметров СВЧ цепей.
131. ИВК.
132. Цифровые измерительные приборы со встроенной микро-ЭВМ.

Критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
<i>«зачтено» / «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
<i>«зачтено» / «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

<p><i>«не зачтено» / «неудовлетворительно»</i></p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p>
---	--