

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
 Физико-технологический институт
 Кафедра Физических методов и приборов контроля

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе


 подпись **С.И. Князев**
 дата 21.04.2012 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ
 Учебный план №

Рекомендована
 Методическим советом ФГАОУ ВПО УрФУ

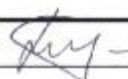
для специальности 200503 «Стандартизация и сертификация»

Специальность/Направление		Специализация/Программа Магистратуры	Квалификация		Код дисциплины по учебному плану
Код	Наименование	Наименование	Код	Наименование	
200503	Стандартизация и сертификация		65	Инженер	ОПД.Ф.10

Екатеринбург 2012 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (регистрационный номер 270 тех/дс от 27 марта 2000 г.)

Рабочая программа составлена авторами:

№	Фамилия	Имя	Отчество	Уч. звание	Уч. степень	Должность	Подпись
1	Бирюков	Дмитрий	Юрьевич		к.ф.-м.н.	Доцент	
2							

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):

№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	Решение	ФИО зав. кафедрой (предс. УМС)	Подпись
1	Физические методы и приборы контроля качества	12.04.2012	4	Одобрить	Кортов Всеволод Семенович	
2						

Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ

Председатель учебно-методического совета
Физико-технологического института

 Ю.В.Сердюк
 Н.Н. Курбатов

АННОТАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина посвящена изучению методов и средств измерений, испытаний и контроля. Особое внимание уделяется изучению измерительных преобразователей, обеспечивающих регистрацию различных физических величин. Рассмотрены методы измерения электрических величин, методы ультразвукового контроля и спектрального анализа, различные виды и средства испытаний материалов. Изучаются информационно-измерительные системы.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» является формирование у студентов базовых знаний измерительной техники, методов измерений, испытаний и контроля свойств материалов и изделий.

Основные задачи дисциплины заключаются в формировании знаний по следующим направлениям:

- Принцип действия и конструкция средств измерений;
- Методы измерений;
- Методы контроля;
- Виды и методы проведения испытаний;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» относится к циклу общепрофессиональные дисциплины.

2.1. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами в ходе изучения курсов «Физические основы измерений», «Общая теория измерений».

2.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Знания, полученные студентами в ходе освоения данной дисциплины, используются при изучении курса «Методы и средства контроля качества в приборостроении».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- понятия измерения, контроля и испытания, их общих принципов и различий;
- основные методы измерений, испытаний и неразрушающего контроля, особенностей их реализации на производстве;
- принципы построения и функционирования средств измерений, испытаний и неразрушающего контроля;

Уметь:

- применять методы измерений, испытаний и неразрушающего контроля для определения параметров выпускаемой продукции, оценке ее качества и потребительских свойств;
- оценивать степень соответствия применяемых средств и методов современному научно-техническому уровню и видеть перспективы развития измерительной техники на новых физических принципах;

Владеть:

- навыками использования современных средств и методов измерений, испытаний и неразрушающего контроля в производственном процессе;
- навыками оценки качества продукции по результатам измерений, испытаний или контроля ее характеристик.

4. ВИДЫ, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМЫ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1. Общие сведения о методах и средствах измерений, испытаний и контроля

Цели и задачи курса. Понятие о физических величинах, числовых значениях, технических средствах. Особенности электрических методов. Цифровые приборы и дискретная форма представления информации. Основные метрологические определения. Классификация измерений по видам измерений. Классификация измерений по методам.

Классификация и характеристики средств измерений. Измерительные информационные системы. Структуры средств измерения и контроля.

4.1.2. Измерительные преобразователи неэлектрических величин.

Измерительное преобразование. Преимущества электрических приборов. Активное и пассивное преобразование неэлектрических величин в электрические. Измерительный преобразователь. Метод измерения. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин. Классификации измерительных преобразователей.

4.1.2.1. Резистивные преобразователи механических величин.

Контактные преобразователи. Реостатные измерительные преобразователи. Тензорезисторы.

4.1.2.2. Пьезоэлектрические преобразователи.

Пьезоэффект. Кристаллы кварца. Емкость кварцевого кристалла. Характеристики пьезопреобразователей.

4.1.2.3. Оптоэлектрические преобразователи.

Принципы действия и основы теории. Оптическое излучение. Прохождение оптического излучения через вещество, поглощение оптического излучения. Поляризационно-оптические преобразователи. Сила излучения, спектральная светимость. Спектральный состав излучения. Источники светового и теплового излучения. Характеристики источников излучения. Лампы накаливания. Газоразрядные источники света. Оптические квантовые генераторы. Светодиоды. Приемники оптического излучения. Тепловые и фотоэлектрические приемники. Основные характеристики фотоэлементов. Конструктивные особенности фотоэлементов. Разновидности фотоэлементов. Оптроны. Коэффициент согласования. Структура и принципиальная схема оптрона. Схемы оптронных управляемых делителей напряжения.

4.1.2.4. Тепловые преобразователи.

Физические свойства, используемые для построения преобразователей температуры. Основы расчета тепловых преобразователей. Теплообмен. Коэффициент теплопроводности. Тепловое излучение. Коэффициент поглощения. Уравнение теплового баланса. Динамические свойства тепловых преобразователей. Термоэлектрические преобразовательные элементы. ТермоЭДС. Терморезистивные преобразовательные элементы. Конструкции термопреобразовательных элементов. Основные источники погрешностей термоэлектрических и терморезистивных преобразователей. Тепловые преобразователи термоанемометров и газоанализаторов. Измерительные цепи термоэлектрических и терморезистивных преобразователей.

4.1.2.5. Электромагнитные преобразователи.

Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Индукционные преобразователи.

4.1.2.6. Электростатические преобразователи.

Принцип действия и конструкции. Схемы включения. Особенности применения.

4.1.2.7. Гальваномагнитные преобразователи.

Гальваномагнитные эффекты. Преобразователи Холла. Магниторезистивные преобразователи. Преобразование электрических величин.

4.1.2.8. Ионизационные преобразователи.

Принцип действия и конструкция. Газоразрядные счетчики. Полупроводниковый детектор. Сцинтилляционный счетчик. Особенности применения ионизационных преобразователей.

4.1.2.9. Электрохимические преобразователи.

Электропроводность растворов. Электрокинетические явления. Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи рН-метров. Электрокинетические преобразователи.

4.1.3. Информационно-измерительные системы.

Общие сведения об информационно-измерительных системах. Общая классификация, классификация по функциональному назначению. Обобщенная структура. Интерфейсы

измерительных систем. Канал общего пользования в информационно-измерительных системах.

4.1.4. Методы измерения электрических величин

4.1.4.1. Классификация методов измерений. Методы непосредственной оценки и методы сравнения (нулевой, дифференциальный, замещения).

4.1.4.2. Измерительные цепи: шунты, добавочные сопротивления, резистивные и емкостные делители напряжения, измерительные трансформаторы тока и напряжения.

4.1.4.3. Методы измерения постоянных и переменных токов, постоянных и переменных напряжений, мощности, энергии, частоты, периода и сдвига фаз.

4.1.4.4. Измерение параметров электрических цепей: малых, средних и больших сопротивлений, индуктивностей, емкостей, добротностей, тангенса угла потерь.

4.1.4.5. Методы регистрации электрических величин с использованием аналоговых и дискретных устройств. Светолучевые и электронные осциллографы. Методы преобразования и регистрации цифровой информации.

4.1.5. Методы ультразвукового контроля

4.1.5.1. Физические основы контроля

4.1.5.2. Классификация методов

4.1.5.3. Активные методы

Контактные методы. Эхо- и Теневой методы. Резонансный метод. Импедансный метод. Безконтактные методы. Воздушно-акустическая связь. ЭМА-метод.

4.1.5.4. Пассивные методы.

Метод акустической эмиссии. Шумо- и вибродиагностические методы

4.1.6. Методы магнитного контроля.

4.1.6.1. Физические основы магнитных методов контроля

4.1.6.2. Классификация методов магнитного контроля.

4.1.6.3. Методы магнитного контроля с непосредственным преобразованием магнитного поля в электрический сигнал.

Феррозондовый метод. Магнитный контроль структуры и физико-механических свойств. Вихретоковый контроль.

4.1.6.4. Методы магнитного контроля без непосредственного преобразования магнитного поля в электрический сигнал.

Магнитопорошковый и магнитографический методы.

4.1.7. Методы спектрального анализа

Оптическая спектроскопия. Фотолюминесценция. Фотостимулированная электронная эмиссия. Способы обработки спектров. Спектральные параметры. Методы оценки концентрации центров окраски.

4.1.8. Испытания. Общие сведения о современных испытаниях.

4.1.8.1. Отличие испытаний от технического контроля. Воздействующие факторы: внешние и внутренние. Внешние воздействующие факторы: механические, климатические, биологические (химические) и другие воздействия (электромагнитные, лучевые, радиационные).

4.1.8.2. Виды испытаний. Опасные воздействия на человека, его имущество и окружающую среду. Особенности испытаний на функционирование, безопасность и надежность. Структурная схема испытаний. Применяемое оборудование, его классификация, основные параметры, возможная конструктивная реализация.

4.1.9. Испытания на механические воздействия.

4.1.9.1. Испытания на механические воздействия (испытательные стенды). Средства измерения механических воздействий. Измерения параметров ударов, линейных ускорений.

4.1.9.2. Измерение вибрации. Общие положения, принципы измерения. Природа механических колебаний и основные параметры. Конструкции акселерометров. Рабочий диапазон и особенности крепления акселерометров.

4.1.9.3. Измерения шума. Общие положения, единицы измерения звукового давления. Блок-схема и принцип работы шумомера. Типы измерительных микрофонов:

Конденсаторные, пьезоэлектрические, электродинамические. Особенности проведения измерения параметров.

4.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости их освоения в часах, видов учебной работы и промежуточной аттестации с учетом существующих форм освоения приведен в табл. 4.2.1., 4.2.2.

Таблица 4.2.1.

Распределение аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий для изучаемой дисциплины по разделам для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану (час.):

238

Раздел дисциплины			Аудиторная нагрузка (час.)				Число контрольных мероприятий								
Номер раздела	Наименование раздела	Семестр изучения	Всего часов	Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Курсовые проекты	Курсовые работы	Расч.-графич. работы	Графические работы	Расчетные работы	Рефераты	Коллоквиумы	Контрольные работы	Домашние работы
4.1.1	Общие сведения о методах и средствах измерений, испытаний и контроля	7	6	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.2	Измерительные преобразователи неэлектрических величин	7	20	14	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.3	Информационно-измерительные системы	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.4	Методы измерения электрических величин	7	17	7	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.5	Методы ультразвукового контроля	7	29	14	0	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4.1.6	Методы магнитного контроля	7	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.7	Методы спектрального анализа	7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.8	Общие сведения о современных испытаниях	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.1.9	Испытания на механические воздействия	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Всего:

102 68 0 34 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Таблица 4.2.2.

Распределение аудиторной нагрузки и объема самостоятельной работы по семестрам изучения дисциплины для очной формы обучения

Семестр изучения	Промеж. аттест.		Аудиторная нагрузка (час.)				Объем СРС (час.)	Резерв СРС (час.)
	Зачет	Экзамен	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	Всего		
7	+	+	68		34	102	136	102,0
Всего:			68		34	102	136	102,0

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

5.1. Лабораторный практикум

Наименования лабораторных работ с указанием разделов дисциплины, к которым они относятся, приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Распределение лабораторных работ по разделам изучаемой дисциплины для очной формы

Номер раздела	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
4.1.1	1	Изучение электронного осциллографа	3
4.1.2	2	Измерение коэффициентов преобразования пьезоэлектрических преобразователей	3
4.1.2	3	Измерение параметров термоэлектрических и терморезистивных преобразователей	3
4.1.4	4	Измерение напряжений сигналов сложной формы	2
4.1.4	5	Измерение временных интервалов и частоты	2
4.1.4	6	Измерение сопротивления материалов мостовым методом	3
4.1.4	7	Определение угла диэлектрических потерь	3
4.1.5	8	Определение скорости звука и упругих констант материалов	3
4.1.5	9	Измерение коэффициента затухания ультразвука	3
4.1.5	10	Определение параметров эхо-метода ультразвукового контроля	3
4.1.5	11	Измерение толщины образцов резонансным методом ультразвукового контроля	3
4.1.5	12	Эхо-дефектоскопия изделий	3
Всего:			34

5.2. Практические занятия

Не предусмотрены

5.3. Перечень тем рефератов

Не предусмотрено

5.4 Перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

5.5 Перечень тем контрольных работ

Не предусмотрено

5.6 Перечень тем расчетных работ

Не предусмотрено

5.7 Перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено

5.8 Тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

6. ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в стальной поковке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
2. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в стальном слитке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
3. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в стальной пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
4. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в алюминиевой поковке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
5. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в алюминиевом слитке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
6. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в алюминиевой пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
7. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в медной поковке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
8. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в медном слитке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
9. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в медной пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
10. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в листе органического стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
11. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в листе органического стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
12. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в бруске из органического стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
13. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в листе кварцевого стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
14. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в листе кварцевого стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
15. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в бруске из кварцевого стекла по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
16. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в пластине из фторопласта по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
17. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в пластине из фторопласта по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
18. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в бруске из фторопласта по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
19. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в эбонитовой пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
20. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в эбонитовой пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
21. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в эбонитовом бруске по данным эхо-метода ультразвукового контроля.

22. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров трещины в чугунной поковке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
23. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров поры в чугунном слитке по данным эхо-метода ультразвукового контроля.
24. Исследование акустических свойств материала и расчет параметров бокового отверстия в чугунной пластине по данным эхо-метода ультразвукового контроля.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Шишмарев В.Ю. «Технические измерения и приборы»: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.
2. Клаасен, К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике / К.Б. Клаасен – М.: Постмаркет, 2005. – 352 с.
3. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник. под ред. Е. Л. Свинцова М. : «Техносфера», 2005. – 578 с.
4. Ранеев Г.Г., Тарасенко А.П. Методы и средства измерений. М.: Академия, 2006. – 331 с.

7.1.2 Дополнительная литература

1. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1989. – 384 с.
2. Электрические измерения неэлектрических величин. Под ред. Новицкого П.В.- Изд. 5-е, перер. и доп.-Л.:Энергия,1975 – 576 с.
3. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин Измерительные преобразователи. Учебное пособие для вузов. Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
4. Л.Н. Тюленев , В.В. Шушерин, А.Ю. Кузнецов. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. В 2х частях. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ УПИ, 2006. – 159 с.
5. Аш Ж. С соавторами. Датчики измерительных систем: В 2х книгах. Кн.1. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 480 с.
6. Аш Ж. С соавторами. Датчики измерительных систем: В 2х книгах. Кн.2. Пер. с франц. - М.: Мир, 1992. - 424 с.
7. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы и методы измерения. Пер. с англ. - М., Мир, 1990. - 530 с.

7.1.3 Методические разработки кафедры

1. Бирюков Д.Ю. Преобразователи и методы неразрушающего контроля. Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. 179 с.
2. Бирюков Д.Ю., Зацепин А.Ф., Сюрдо А.И. Акустические и электрические измерения в неразрушающем контроле материалов и изделий. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. 124 с.

7.2 Программное обеспечение

1. Бирюков Д.Ю., Лазарева Е.Н., Лушников Т.Ю., Ткаченко Ю.А. Программа расчета параметров акустического контроля. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2009614923 от 10.09.2009 г.
2. Бирюков Д.Ю., Бирюкова А.И., Зацепин А.Ф., Лобко А.А. Программа тестирования знаний по курсу «Методы и средства измерений, испытаний и контроля». Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2010611097 от 05.02.2010

7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.statsoft.ru/ – Академия Анализа Данных StatSoft

<http://study.ustu.ru/> – Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ

<http://standards.ru> – Электронный магазин стандартов ФГУП «САНДАРТИНФОРМ»

<http://gost.ru> – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РОССТАНДАРТ

<http://consultant.ru> - Официальный сайт компании "Консультант Плюс"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Общие требования

Полноценное выполнение аудиторных занятий по дисциплине требует наличия:

- Лекционной аудитории, оборудованной проектором для проведения лекций с мультимедийными презентациями;
- Лаборатории электроники и измерительной техники для изучения измерительных приборов, преобразователей и методов неразрушающего контроля;

8.2 Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором.

Специализированная учебно-исследовательская лаборатория, оснащенная:

- Осциллографами С1-150 (9 шт), С1-67, С1-68, С1-99
- Вольтметрами В7-35, В7-58, В7-22А, В7-26, В3-55, В4-12, В3-40
- Мультиметром МУ-68
- Мостами Р-4053 и Р-591
- Генераторами Г6-43 (6 шт), Г5-82 (5 шт), Г3-118
- Измерителями добротности Е4-11 (2 шт)
- Измерителями временных параметров И2-26 (2 шт)
- Частотомером ЧЗ-34
- Термопарами и терморезисторами
- Магазинами сопротивлений
- Катушками индуктивности и конденсаторами

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендации для преподавателя

При подготовке и чтении курса преподавателю рекомендуется:

- Глубоко освоить теоретические аспекты тематики курса, переработать литературные источники; составить список обязательной для изучения и дополнительной литературы, использовать в курсе результаты собственных исследований в этой области;
- Совершенствовать методику изложения курса, использовать в процессе чтения курса тестовые задания и контрольные вопросы;
- Развивать методики проведения лабораторных занятий;
- Осуществлять контроль над проработкой студентами разделов курса, вынесенных на самостоятельную подготовку;
- Осуществлять постоянную корректировку структуры и содержания курса;

9.2 Рекомендации для студента

Студенту рекомендуется:

Обязательное посещение лекций и лабораторных работ;

Тщательная подготовка по изучаемому материалу с привлечением дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям и активная на них работа.

9.3 Перечень контрольных вопросов для подготовки к текущей аттестации по дисциплине

1. Понятие измерения и результата измерения, погрешности и точности измерения.
2. Дать определения принципа и метода измерения, измерительного эксперимента и средства измерения.
3. Понятия измерительной информации и ее количества.
4. Что такое единство измерений? Что такое контроль? В чем его отличие от измерений.
5. Дать определение методу измерения, методике измерения и алгоритму измерения. В чем состоит отличие этих понятий.
6. Классификация измерений по видам измерений.
7. Классификация измерений по методам измерений.
8. Классификация средств измерения.
9. Основные характеристики средств измерения.
10. Виды функциональных зависимостей статических характеристик средств измерения
11. Структуры средств измерений: замкнутая и разомкнутая структуры. К каким методам измерения они относятся.
12. Понятие измерительного преобразования, активное и пассивное преобразование неэлектрических величин в электрические. Назначение измерительных преобразований.
13. Понятие измерительного преобразователя. Датчик прибора. Общая схема измерительных приборов.
14. Характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин
15. Классификация преобразователей по виду измеряемой величины и физическому принципу, их сходство и различие.
16. Контактные преобразователи.
17. Реостатные измерительные преобразователи.
18. Тензорезисторы.
19. Принцип действия пьезоэлектрических преобразователей. Пьезоэффект.
Пьезоэлектрические преобразователи силы.
20. Классификация акустических пьезопреобразователей.
21. Свойства пьезопреобразователей:-
23. Прямые пьезопреобразователи.
24. Наклонные пьезопреобразователи.
25. Преобразователи с переменным углом.
26. Раздельно-совмещенные пьезопреобразователи.
27. Классификация акустических методов контроля.
28. Эхо- и эхо-зеркальный методы акустического контроля.
29. АРД-диаграмма и ее применение
30. Акустический тракт прямых пьезопреобразователей
31. Дельта метод акустического контроля.
32. Метод свободных колебаний и резонансный метод акустического контроля.
33. Теневой и временной теневой методы акустического контроля.
34. Эхо-сквозной и велосимметрический методы акустического контроля.
35. Зеркально-теневой и эхо-теневой методы акустического контроля.
36. Импедансный метод акустического контроля и метод акустической эмиссии.
37. Шумовибрационный и шумодиагностический методы АК.
38. Способы акустического контакта.
39. Основные характеристики магнитных методов. Классификация материалов по магнитным свойствам.
40. Зависимость магнитных свойств материалов от напряженности внешнего магнитного поля.

41. Поле размагничивания ферромагнетиков. Особенности взаимодействия переменного магнитного поля с ферромагнетиком. Скин-эффект.
42. Взаимодействие магнитного поля с поверхностными дефектами.
43. Взаимодействие магнитного поля с объемными дефектами.
44. Разновидности датчиков магнитного контроля.
45. Феррозонды: конструкция, принцип действия, применение.
46. Гистерезис намагниченности.

9.4 Перечень ключевых слов дисциплины

Таблица 9.4.

Ключевые слова

Номер раздела	Наименование раздела	Ключевые слова раздела
4.1.1	Общие сведения о методах и средствах измерений	результат измерения, погрешность, принцип измерения, контроль, испытания, виды и методы измерений
4.1.2	Измерительные преобразователи неэлектрических величин	Измерительное преобразование, активное и пассивное преобразования, датчик, прибор, мера, измерительная система
4.1.3	Информационно-измерительные системы	системы контроля, измерения, распознавания, диагностики и управления, интерфейсы, измерительные каналы
4.1.4	Методы измерения электрических величин	метод непосредственной оценки, методы нулевой, дифференциальный сопоставления, параметры электрических цепей
4.1.5	Методы ультразвукового контроля	эхо-метод, дельта-метод, теневой метод, эхо-теневой метод, акустическая эмиссия, контактная жидкость, иммерсионная ванна
4.1.6	Методы магнитного контроля	магнитные порошки и ленты, катушки, феррозонды, магнитная проницаемость, ферромагнетики,
4.1.7	Методы спектрального анализа	оптическое поглощение, фотолюминесценция, оптическая плотность, центры окраски, центры люминесценции
4.1.8	Общие сведения о современных испытаниях	факторы воздействия, обратимые и необратимые воздействия, жизненные циклы продукции
4.1.9	Испытания на механические воздействия	вибрации, удар, деформация, разрыв, диаграмма растяжения материалов

10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания кафедры	Дата заседания кафедры	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	3
2.1. Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами.....	3
2.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	3
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ВИДЫ, СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМЫ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4.1 Содержание разделов дисциплины.....	3
4.2 Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА	7
5.1. Лабораторный практикум	7
5.2. Практические занятия	7
5.3. Перечень тем рефератов.....	7
5.4 Перечень тем домашних работ.....	7
5.5 Перечень тем контрольных работ	7
5.6 Перечень тем расчетных работ.....	8
5.7 Перечень тем расчетно-графических работ	8
5.8 Тематика коллоквиумов	8
6. ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	8
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	9
7.1 Рекомендуемая литература.....	9
7.1.1 Основная литература	9
7.1.2 Дополнительная литература.....	9
7.1.3 Методические разработки кафедры.....	9
7.2 Программное обеспечение.....	9
7.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	10
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8.1 Общие требования.....	10
8.2 Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием.....	10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
9.1 Рекомендации для преподавателя	10
9.2 Рекомендации для студента	10
9.3 Перечень контрольных вопросов для подготовки к текущей аттестации по дисциплине	11
9.4 Перечень ключевых слов дисциплины.....	12
10. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	12
СОДЕРЖАНИЕ.....	13