

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе



А.А. Панфилов

« 13 » февраля 2015

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**« Теория измерений »**

Направление  
подготовки

12.04.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Приборостроение

Уровень высшего  
образования

магистратура

Форма

обучения

очная

Семестр	Трудоем- кость зач.ед/час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
1	4зач.ед. 144час		18	18	63	Экзамен-45 ч.
Итого	4 зач.ед./ 144час.		18	18	63	Экзамен-45 ч.

Владимир 2015г.

*Мед*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с применением теории, а также овладение практическими навыками методов расчета и оценки точности измерительных приборов. Особенностью курса является новый аспект проектирования с учетом требований стандартов ISO, овладение методами решения с помощью компьютера многопараметрических задач, овладение методами обработки большого количества информации, как результатов эксперимента, так и результатов расчетных процедур при оценке точности.

В процессе освоения данной дисциплины магистрант формирует следующие профессиональные компетенции:

ПК-2. Способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;

Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;

Способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием;

Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов.

### *Задачи дисциплины:*

Прививать магистрантам навыки самостоятельного проектирования измерительных приборов различного назначения с учетом выполнения требований точности измерительных функций. Обучать магистрантов навыкам оценки точности функционирования приборов по разработанной технической документации, обучить приемам определения оптимальных (с точки зрения качества измерений) технических решений измерительных приборов. Привить

магистрантам навыки разработки программ испытаний по оценке точности приборов, проводить испытания и оценивать качество по результатам практического функционирования при производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте.

Магистранты должны изучить:

- средства измерений, их метрологические характеристики, показатели надежности их функционирования;
- метрологические возможности проектируемых приборов с точки зрения выбранных измерительных принципов;
- методики проведения метрологических испытаний, их достоверность, репрезентативность при использовании статистических выборок;
- возможность использования уже разработанных программ оценки точности при проектировании и производстве;
- приближенные методы оценки точности измерений и качества приборов в сложной метрологической ситуации и малом числе проверяемых образцов;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория измерений» относится к дисциплинам профессионального цикла к вариативной его части. Курс является одним из завершающих по направлению «Приборостроение», поэтому для его успешного усвоения необходимо повторить разделы высшей математике по теории вероятностей, курсы по метрологии, сертификации, стандартизации, курсы по технологии методов изготовления измерительных устройств, имеющие отношение к обеспечению их точности. Необходимо также повторить разделы по расчету электрических цепей, по цифровой электронике, по обработке и передаче измерительной информации. Вопросы точности измерительных устройств входят в перечень технических разделов при курсовом проектировании, а также в технические разделы выпускной квалификационной работы и являются необходимой частью учебных курсов и работ, связанных с конструированием и технологией изготовления.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория измерений»**

В результате освоения дисциплины «Теория измерений» обучающиеся должны:

#### **1) Знать: (ПК-2)**

Приемы выбора оптимального метода и разработки программ экспериментальных исследований, проведения измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;

#### **2) Уметь:**

Разрабатывать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы;

Уметь проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием;

#### **3) Владеть:**

Способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов.

### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория измерений»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

#### 4.1 Трудоемкость базовых разделов дисциплины.

№ раздела	Раздел дисциплины	Всего аудиторных часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Прак т.	Лаб · раб ·	СРС		
4.1.1	Линеаризация характеристик преобразования нелинейных преобразователей	6		6	7	2.5/41	
4.1.2	Исследование точности мультиметров	4		4	6	2/50	
4.1.3	Исследование точности методов и средств измерения и активного сопротивления	4		4	6	2/50	
4.1.4	Частотомеры на базе ЛСконтуров	4		4	8	2/50	Рейтинг-контроль
4.2.1	Решение уравнения баланса точности	6	6		6	2.5/41	
4.2.2	Основные методы повышения точности	2	2		6	1/50	
4.2.3	Применение законов электротехники для расчета элементов измерительных схем	4	4		6	2/50	
4.2.4	Вторичное преобразование физических величин	2	2		6	1/50	Рейтинг-контроль
4.2.5	Принципы построения измерительных приборов	2	2		6	1/50	
4.2.6	Расчет точности измерительных схем	2	2		6	1/50	Рейтинг-контроль
	Всего	36	18	18	63	17/45	Экзамен

#### 4.2 Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	4.1.1	Линеаризация характеристик преобразования нелинейных преобразователей	Лаборатория «физических основ получения информации»	6
2	4.1.2	Исследование точности мультиметров	-	4
3	4.1.3	Исследование точности методов и средств измерения активного сопротивления	-	4
4	4.1.4	Частотомеры на базе LC-контуров	-	4
Итого				18

#### 4.3 Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	4.2.1	6	Решение уравнения баланса точности
2	4.2.2	2	Основные методы повышения точности
3	4.2.3	4	Применение законов электротехники для расчета элементов измерительных схем
4	4.2.4	2	Вторичное преобразование физических величин
5	4.2.5	2	Принципы построения измерительных приборов
6	4.2.6	2	Расчет точности измерительных схем
Итого:		18	

#### 4.4 Самостоятельная работа магистранта

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 4.3.1	1-8	Работа с рекомендуемой литературой	36
Раздел 4.3.2	1-6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	27
Итого:			63

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе следующих инновационных методов обучения:

1. Работа в малых группах при выполнении лабораторных работ;
2. Проблемное обучение на практических занятиях.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАГИСТРАНТОВ

#### 6.1 . ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ.

Вопросы для первого рейтинг- контроля

1. Определение точности измерительного прибора.
2. Определение погрешности средств измерений. Связь понятий точности и погрешности.
3. Характеристика прямой задачи - синтез точности.
4. Характеристика обратной задачи - анализ точности.
5. Основные ошибки при проектировании приборов.
6. Основные ошибки при технологии изготовления деталей и элементов.
7. Основные ошибки, возникающие при эксплуатации приборов.
8. Понятие инструментальная погрешность.
9. Основные причины возникновения инструментальных погрешностей.
10. Анализ факторов, влияющих на погрешности измерительного прибора. Выбор метода измерения.
11. Прямые измерения и систематические погрешности приборов при серийном изготовлении.
12. Случайные погрешности. Статистический контроль в серийном производстве.

#### Вопросы для второго рейтинг- контроля

1. Требования к точности приборов автоматического производственного контроля.
2. Мультипликативные, прогрессивные погрешности.
3. Возникновение погрешностей в зависимости от закона изменения измеряемой величины.
4. Понятия статической и динамической погрешности.
5. Погрешности от влияния электрических и электромагнитных воздействий.
6. Математическая модель прибора, функция приближения.
7. Уменьшение погрешности за счет регулировок.
8. Применение компенсаторов, определения их количества по методу Чебышева.
9. Алгоритмические методы повышения точности.
10. Функциональные, структурные и принципиальные схемы получения



информации.

11. Частотные характеристики средств измерений и контроля и их коррекция.

12. Несуравновешенные и уравновешенные структуры.

Вопросы для третьего рейтинг-контроля

1. Интегральные микросхемы и их использование.

2. Аналоговые приборы для получения информации.

3. Проведите анализ точности современных способов измерения активного сопротивления.

4. Проведите анализ точности современных способов измерения постоянного напряжения.

5. Проведите анализ точности современных способов измерения постоянных токов.

6. Чему равна погрешность поверки мультиметра в режиме измерения активного сопротивления?

7. Вследствие каких причин при измерении возникает методическая погрешность?

8. Поясните, каким образом в методе амперметра-вольтметра с коммутатором удалось избавиться от методической погрешности.

9. Поясните причины возникновения погрешности измерения сопротивлений с помощью одинарного моста.

10. Перечислите основные способы уменьшения погрешности мостовых схем.

11. Какие мостовые схемы используются для измерения параметров комплексных сопротивлений и частоты.

12. Какие мостовые схемы используются для измерения параметров комплексных сопротивлений и частоты.

## 6.2 Вопросы к самостоятельной работе

1. Приведите практический пример косвенного измерения физической величины, задаваемой преподавателем. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий данный вид измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
2. Приведите практический пример совокупных измерений физической величины, задаваемой преподавателем. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий данный вид измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
3. Приведите практический пример реализации дифференциального метода измерений измерения физической величины, задаваемой преподавателем. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.

4. Приведите практический пример реализации «нулевого метода» измерения физической величины, задаваемой преподавателем. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
5. Приведите практический пример реализации метода замещения. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
6. Приведите практический пример реализации метода совпадений. Из каких звеньев будет состоять электронный прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
7. Приведите практический пример реализации метода уравнивающего преобразования. Из каких звеньев будет состоять электронный прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
8. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя напряжения с тензорезистивным датчиком и одним источником напряжения постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
9. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с терморезистивным датчиком и одним источником напряжения переменного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
10. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с реостатным датчиком и двумя источниками напряжения постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства. и рассчитайте функциональную погрешность прибора
11. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с емкостным датчиком и двумя источниками напряжений переменного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.

12. Приведите практический пример измерительной цепи в виде неуравновешенного моста с фоторезистивным датчиком и источником напряжения постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
13. Приведите практический пример измерительной цепи в виде неуравновешенного моста с фоторезистивным датчиком и источником напряжения переменного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
15. Постройте частотомер на базе резистивно-емкостного делителя. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
16. Постройте частотомер на базе резистивно-индуктивного делителя. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.
17. Можно ли построить частотомер на базе RLC– цепи? Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства и рассчитайте функциональную погрешность прибора.

### **6.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

- 1 Процентный частотомер. Схема. Погрешности.
- 2 Применение ОУ в каналах обработки информации при переменном напряжении. Погрешности.

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

1. Применение ОУ в каналах обработки информации при постоянном напряжении. Погрешности.

2. Линеаризация характеристик измерительных приборов с помощью ОУ. Погрешности при различной аппроксимации.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Приборы для измерения температуры на основе термопары. Схема. Погрешности.

2. Приборы для измерения атмосферного давления. Схема. Погрешности.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Приборы для измерения линейного перемещения на основе индуктивного преобразователя. Схема. Погрешности.

2. Частотомер для измерения высоких частот. Схема. Погрешности.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Приборы для измерения углового перемещения на основе емкостного преобразователя. Схема. Погрешности.

3. Частотомер для измерения средних частот. Схема. Погрешности. Схема. Погрешности.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Частотомер для измерения инфранизких частот. Схема. Погрешности.

2. Цифровые таймеры. Схема. Погрешности.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Приборы для измерения температуры обмоток электрических машин, в которых реализован процесс остывания обмоток. Схемы. Погрешности.
2. Правила, учитываемые при проектировании аналоговой части измерительных устройств.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Приборы для измерения вибрации на основе тензорезистора. Схема. Погрешности.
2. Непрерывные источники питания. Выбор и расчет. Применение.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Импульсные источники питания. Особенности. Применение.
2. Приборы для измерения частоты вращения двигателей. Схема. Погрешности.

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Приборы для измерения углового перемещения на основе емкостного преобразователя. Схема. Погрешности.
2. Приборы для измерения температуры обмоток электрических машин под нагрузкой, реализующие метод наложения. Схема. Погрешности.

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Приборы для измерения перемещения на основе тензорезистора. Схема. Погрешности.

2. Приборы для измерения вибрации на основе пьезопреобразователя. Схема. Погрешности.

### 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Физические основы получения информации. [ Электр. ресурс ]:Уч.пособие/ Р.А.Ахметжанов,А.И.Чередов.-М.:УМЦ ЖДТ, 2013..

Микроэлектронные измерительные преобразователи. [ Электр. ресурс ] :Уч.пособие.-2-е изд./ В.Б.Топильский , Бинوم. Лаборатория знаний,2013.

Электрические измерения неэлектрических величин [ Электр. ресурс ]: Уч.пособие/ К.К.Ким,Г.Н.Анисимов-М.:УМЦ ЖДТ, 2014.

Физические основы получения информации. [ Электр. ресурс ] :Лабораторный практикум/ Грибакин В.С.,Грибакин А.С. ВлГУ.2013,1 Мб.

Схемотехника измерительных устройств. [ Электр. ресурс ] :Лабораторный практикум/ Грибакин В.С.,Грибакин А.С. ВлГУ.2014,1.1 Мб.

б) Дополнительная литература:

Топильский В.Б. Схемотехника измерительных устройств. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

Измерительные приборы и массовые электронные измерения [ Электр. ресурс ] :Уч.пособие./ А.А.Афонский,В.П. Дьяконов.-М.: СОЛОН-ПРЕСС,2009.

Подмастерьев К.В. Точность измерительных устройств. - Орел, 2010.-139 с.

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.support17.com/component/content/183.html?task=view>

[myshared.ru>slide/485239/](http://myshared.ru>slide/485239/)

[http://ns5.e-reading.mobi/chapter.php/99760/16/Babaev\\_-\\_Priborostroenie.html](http://ns5.e-reading.mobi/chapter.php/99760/16/Babaev_-_Priborostroenie.html)

<http://hifof.ru/osnovy-teorii-tochnosti-izmeritelnyh-ustrojstv/>

<http://www.universalinternetlibrary.ru/book/36312/ogl.shtml>

<http://nashol.com/2013071372419/konstruirovaniye-tochnih-opticheskikh-priborov-latiev-s-m-2007.html>

[http://vadim-romanov.ucoz.ru/load/osnovy\\_teorii\\_tochnosti\\_sredstv\\_izmerenij](http://vadim-romanov.ucoz.ru/load/osnovy_teorii_tochnosti_sredstv_izmerenij)

АшЖ.Датчики измерительных систем.,Т1,2-Издательство Мир.,2003г.,DJVU,12.1Мб.;

ФрайденДж.Современныедатчики.,Техносфера 2005г DJVU,8.4Мб.

г)Периодическая литература

1 . [WWW.SOEL.RU](http://WWW.SOEL.RU) Современная электроника . Издательство «СТА-ПРЕСС» . Почтовый адрес :119313 , Москва , а/я 26 . E-mail: [info@soel.ru](mailto:info@soel.ru)

2 . [WWW/chipinfo.ru/literature/chipnews](http://WWW/chipinfo.ru/literature/chipnews) .«СИП NEWS» Инженерная микроэлектроника

3 . «Компоненты и технологии» [WWW.kit-e.ru](http://WWW.kit-e.ru) Журнал об электронных компонентах

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Практические занятия:

компьютерный класс -ауд.№202-3

### 2. Лабораторные работы


Занятия проводятся в лаборатории «Физических основ получения информации»№225-3, оснащенной следующим оборудованием:

КомпьютерPentium-133( интернет), генераторы сигналов типов Г3-33,Г3-35,Г4-154,Г5-54,Г5-63, Г4-102;вольтметры типов В7-37,В7-34А,В7-21,В7-16,В3-38;осциллографы типа С1-48,С1-55;блоки питания типов Б5-47;Б5-45;Б5-29;лабораторные стенды.

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет., ауд.№225-3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01\_Приборостроение и профилю подготовки Приборостроение

Рабочую программу составил доцент кафедры ПИИТ

 Грибакин В.С.

Рецензент: Вед. Инженер ЗАО «Научно-производственное предприятие Автоматика» г.Владимир  Павлов Д.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_ПИИТ

Протокол № 5 от 12.02.2015 года

Заведующий кафедрой  Легаев В.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.01 Приборостроение

протокол № 5 от 12.02.2015 года

Председатель комиссии  Легаев В.П.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**РЕЦЕНЗИЯ на рабочую программу дисциплины  
«по направлению 12.04.01, Приборостроение»  
профиль/программа «Приборостроение/Теория измерений»,  
разработанную доцентом каф. НИИТ Грибакиным В.С.**

Рабочая программа дисциплины «Теория измерений» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению «12.04.01 Приборостроение» для очной формы обучения. Содержание рабочей программы дисциплины «Теория измерений» соответствует современному уровню и тенденциям развития науки и техники. Рабочая программа содержит сведения о практических занятиях(18 ч.), лабораторных работах (18 ч.) и самостоятельной работе(63 ч.) . Результаты работы оцениваются с помощью экзамена. Промежуточный контроль осуществляется с помощью рейтинг – контроля .

В процессе подготовки магистров практические занятия проводятся с помощью мультимедийных технологий. При проведении лабораторных занятий используется метод «Работа в малых группах».

Кроме основной учебной литературы привлекаются зарубежные источники, интернет-ресурсы, а также лабораторный практикум «Теория измерений».

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются стенды для проведения лабораторных работ и стандартное оборудование.

Разработанную рабочую программу дисциплины «Теория измерений» рекомендую для использования в учебном процессе в ВлГУ для студентов направления «12.04.01 Приборостроение» для очной формы обучения.

Вед. Инженер ЗАО  
«Научно-производственное предприятие  
Автоматика»  
Дата



 Д.Д.Павлов