

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе



А.А.Панфилов

«13» февраля 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»**

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.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс/зачет)
2	4з.ед./144ч.		18	90	Экзамен- 36ч.
<b>Итого</b>	<b>4 з.ед./144ч.</b>		<b>18</b>	<b>90</b>	<b>Экзамен- 36ч.</b>

Владимир 2015г.

*Тяж*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний научных - технических основ, необходимых для обеспечения единства и требуемой точности измерений электрических и магнитных величин;
- приобретение навыков решения проблем разработки и совершенствования существующих методов и средств измерений электрических и магнитных величин, обеспечения единства и требуемой точности измерений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехнические измерения» относится к дисциплинам профессионального цикла к вариативной его части. Курс является одним из завершающих по направлению «Приборостроение», поэтому для его успешного усвоения требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин (разделов дисциплин), таких как:

Электротехника и основы электроники.

Теория измерений,

Физические основы получения информации.

Схемотехника измерительных устройств,

Планирование и организация эксперимента,

Основы теории точности измерительных устройств,

Необходимо также повторить разделы по расчету электрических и магнитных цепей, по цифровой электронике, по обработке и передаче измерительной информации.

Дисциплина «Электротехнические измерения» необходима при подготовке выпускной квалификационной работы магистранта и подготовке к сдаче кандидатского экзамена.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Электротехнические измерения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ООП по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение.

### 1. Профессиональные компетенции:

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

- Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, установлением технических требований на отдельные блоки и элементы. (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:**

- принципы построения средств измерений электрических и магнитных величин;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений (ПК-2);
- методы и средства контроля физических параметров электрических и магнитных величин(ПК-2)
- принципы построения, структуру современных средств измерений (ПК-5).

2) **Уметь:**

- применять типовое контрольно-измерительное оборудование (ПК-2, ПК-5);
- проводить обработку экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений (ПК-2);

3) **Владеть:**

- методикой метрологических исследований, алгоритмов обработки результатов измерений, оценки качества измерений( ПК-2, ПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Объем учебной работы,  с применением интерактивных методов  (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости  (по неделям семестра),  форма промежуточно й аттестации  (по семестрам)
				Практические занятия	СРС		
1	Тема 1. Методы и принципы измерений.	2	1	2	5	1/50%	

2	Тема 2. Виды и средства измерений.	2	3	2	5	1/50%	
3	Тема 3. Физические основы измерения электрических величин	2	5	2	10	1/50%	Рейтинг-контроль
4	Тема 4. Физические основы измерения магнитных величин	2	7	2	10	1/50%	
5	Тема 5. Электрические преобразователи	2	9	2	15	1/50%	
6	Тема 6. Методы повышения точности средств измерений.	2	11	2	15	1/50%	Рейтинг-контроль
7	Тема 7. Погрешности средств измерений электрических величин	2	13	2	10	1/50%	
8	Тема 8. Погрешности средств измерений магнитных величин	2	15	2	15	1/50%	
9	Тема 9. Измерительные информационные системы как средства диагностики и контроля.	2	17	2	5	1/50%	Рейтинг-контроль
Всего во втором семестре				18	90	9/50%	Экзамен 36 ч.
ИТОГО				18	90	9/50%	Экзамен 36 ч.

#### 4.1. Содержание разделов и тем

Тема 1. Методы и принципы измерений. Классификация методов измерений. Преобразование измеряемой величины в процессе измерений. Метод непосредственной оценки. Дифференциальный метод. Нулевой метод. Метод совпадений. Принципы измерений. Общие требования к измерениям. Анализ и постановка измерительной задачи. Выбор средств и

методов измерений. Выбор числа измерений. Методика выполнения измерений. Способы обнаружения и исключения систематических погрешностей. Методы замещения, компенсации погрешности по знаку, противопоставления, симметричных наблюдений.

Тема 2. Средства измерений. Виды средств измерений. Измерительные аналоговые и цифровые преобразователи. Измерительные установки и принадлежности. Параметры и свойства средств измерений. Исходные (эталонные) средства измерений. Рабочие средства измерений. Отчетные устройства: шкальные, цифровые, регистрирующие. Нормирование метрологических характеристик и классы точности. Способы выражения пределов допускаемой погрешности.

Тема 3. Физические основы измерения электрических величин. Основные положения теории электрических цепей. Виды электрических величин. Законы Кирхгофа и Ома. Методы измерений электрических величин. Классификация средств измерений электрических величин.

Тема 4. Физические основы измерения магнитных величин. Виды магнитных величин. Закон магнитной индукции Ампера. Теорема Ампера. Теория электромагнитного поля Максвелла. Методы измерений магнитных величин. Классификация средств измерений магнитных величин.

Тема 5. Электрические измерительные преобразователи. Основные узлы электроизмерительных приборов. Измерения силы токов и напряжений. Измерения частоты, энергии и количества электричества. Измерения частоты и фазы. Анализ спектра электрических сигналов. Методы цифровой обработки электрических сигналов. Измерения параметров цепей постоянного и переменного тока. Измерения параметров магнитного поля, определение характеристик и параметров магнитных материалов.

Тема 6. Методы повышения точности средств измерений. Структурные методы повышения точности. Методы обратных преобразований, обратного сигнала, итеративные методы. Структурно-алгоритмические и программные методы коррекции погрешностей. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования. Квантование и дискретизация электрических сигналов. Системы сбора, передачи и представления данных измерений.

Тема 7. Погрешности средств измерений электрических величин. Виды погрешностей измерений. Точность, правильность, сходимость результатов измерений. Округление результатов измерений. Погрешности измерительных устройств в статическом и динамическом режиме. Расчет доверительных границ погрешности средств измерений. Суммирование погрешностей измерительного канала для зависимых и независимых составляющих. Расчет динамических погрешностей линейных и нелинейных измерительных устройств.

Тема 8. Погрешности средств измерений магнитных величин. Погрешность и достоверность результата измерения. Виды погрешности измерений. Точность, правильность, сходимость результатов измерений. Округление результатов измерений. Погрешности измерительных устройств в статическом режиме. Суммирование погрешностей измерительного канала для независимых составляющих.

Тема 9. Измерительные информационные системы как средства диагностики, контроля и проверки. Интеллектуальные средства измерений. Системы сбора данных измерений. Локальные измерительно-вычислительные комплексы. Программное обеспечение систем сбора измерительных данных.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология процесса обучения по дисциплине «Электротехнические измерения» включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- а) аудиторные занятия (лекционно-семинарская форма обучения);
- б) самостоятельная работа студентов;
- в) контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончании;
- д) экзамен во втором семестре.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе.

Аудиторные занятия проводятся в интерактивной форме с использованием мультимедийного обеспечения (ноутбук, проектор) и технологии проблемного обучения.

Презентации позволяют качественно иллюстрировать практические занятия схемами, формулами, чертежами, рисунками. Кроме того, презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Электронная презентация позволяет отобразить процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала.

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы;
- поиск научно-технической информации в открытых источниках с целью анализа и выявления ключевых особенностей.

Основные аспекты применяемой технологии проблемного обучения:

- постановка проблемных задач отвечает целям освоения дисциплины «Приборы и методы измерения электрических и магнитных величин» и формирует необходимые компетенции;
- решаемые проблемные задачи стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность магистрантов.

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

Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

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

#### **Вопросы к первому рейтинг- контролю**

1. Основные причины возникновения инструментальных погрешностей средств измерений электрических величин.
2. Основные причины возникновения инструментальных погрешностей средств измерений магнитных величин.
3. Анализ факторов, влияющих на погрешности измерительного прибора. Выбор метода измерения при измерении электрических величин.
4. Анализ факторов, влияющих на погрешности измерительного прибора. Выбор метода измерения при измерении магнитных величин.

#### **Вопросы ко второму рейтинг- контролю**

5. Погрешности от влияния электрических и электромагнитных воздействий.
6. Уменьшение погрешности за счет регулировок.
7. Алгоритмические методы повышения точности. Реализация метода образцовых мер.

8. Алгоритмические методы повышения точности. Реализация тестовых методов.

#### Вопросы к третьему рейтинг-контролю

9. Аналоговые приборы для измерения электрических величин.

10. Аналоговые приборы для измерения магнитных величин.

11. Частотные характеристики средств измерений.

12. Причины возникновения методических погрешностей при измерении электрических и магнитных величин.

13. Способы устранения температурных погрешностей.

14. Причины устранения методических погрешностей при измерении электрических и магнитных величин.

## 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 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
  9. 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.
  10. 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.

### 6.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Базовые метрологические термины и их определения
2. Классификация измерений
3. Погрешность результата измерения
4. Составляющие и источники погрешности и/или неопределенности
5. Точечные оценки погрешности измерения.
6. Состоятельность, несмещенность точечных оценок
7. Эффективность точечных оценок
8. Стандартное нормальное распределение и функция Лапласа
9. Доверительный интервал, доверительная вероятность и доверительные границы.
10. Грубая погрешность и методы ее устранения
11. Средство измерений (СИ)
12. Метрологические характеристики СИ
13. Характеристики инструментальной погрешности
14. Нормирование погрешностей СИ
15. Классы точности СИ
16. Регулировка и градуировка СИ.
17. Устранение и минимизация чувствительности к влияющим факторам
18. Методы компенсации систематической погрешности
19. Поверочная схема. Поверка и калибровка СИ. Методы поверки
20. Порядок обработки прямых многократных измерений
21. Построение гистограммы эмпирического распределения результатов многократных наблюдений
22. Проверка гипотезы о нормальности распределения результатов наблюдения
23. Порядок обработки прямых однократных измерений
24. Упрощенный расчет погрешности косвенных измерений
24. Методы измерений
25. Виды измерений
26. Методы сравнения с мерой
27. Дифференциальный метод измерений
28. Нулевой метод измерений
29. Методы измерений замещением



30. Основные методы измерения сопротивления

31. Основные методы измерения сопротивления

32. Основные методы измерения ёмкости

33. Основные методы измерения индуктивности

34. Основные методы измерения напряжения

35. Основные методы измерения тока

36. Основные методы измерения мощности электрической энергии

37. Методы и средства измерения индукции магнитного поля.

38. Методы и средства измерения напряжённости магнитного поля.

39. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия генератора низкочастотных сигналов.

40. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия генератора высокочастотных сигналов.

41. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия вольтметра переменных напряжений.

42. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия вольтметра постоянных напряжений.

43. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия амперметра переменного тока.

44. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия амперметра постоянного тока.

45. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия частотомера.

46. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия ваттметра.

47. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия фазометра.

48. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия аналогового и цифрового осциллографа.

## 7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература:

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

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

### б) Дополнительная литература:

6.Анраферов С.С., Голубь В.И. Общая теория измерений. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 176 с.

7.Болтон У. Карманный справочник инженера-метролога. М.: Изд. дом "Додэка-XXI", 2008. – 384 с.

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.

### в) Интернет-ресурсы:

АшЖ.Царьки измерительных систем.,11,2-Издательство Мир.,2003г.,DJVU,12.1Мб.;

ФрайденДж.Современные датчики.,Техносфера 2005г DJVU,8.4Мб.

### г)Периодическая литература

1.Метрология и измерительная техника ЭРЖ. 1997-2015.

2.Стандарты и качество. 1997-2015.

3.Приборы и техника эксперимента. 1975-2015.

### Интернет-ресурсы:

1.Научная электронная библиотека Elibrary . ru.

2. Коллекция Engineering издательства Elsevier.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия.


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


Компьютер Pentium-133( интернет), генераторы сигналов типов ГЗ-33, ГЗ-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.

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

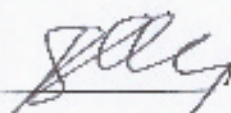
Протокол № \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ от 12.02.2015 года

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 \_\_\_\_\_

Билеты к экзамену

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

(ВлГУ)

**Кафедра «ПИИТ»**

2015\_\_\_/ 2016\_\_\_учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения сопротивления.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия аналогового осциллографа.

Зав. Кафедрой

Легаев.В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

**2015 \_\_\_ / 2016 \_\_\_ учебный год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения емкости конденсатора.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия цифрового осциллографа.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

2015\_\_\_\_/ 2016\_\_учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения индуктивности.

2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия фазометра.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

**2015 \_\_\_\_ / 2016 \_\_\_\_ учебный год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения напряжения.

2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия ваттметра.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

2015\_\_\_/ 2016\_\_\_учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения тока.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия частотомера.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

**2015\_\_\_/ 2016\_\_\_учебный год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения мощности электрической энергии.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия амперметра постоянного тока.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

(ВлГУ)

Кафедра «ПИИТ»

2015 \_\_\_\_ / 2016 \_\_\_\_ учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

по дисциплине «Электротехнические измерения»

для студентов 1 курса

Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение

1. Основные методы измерения индукции магнитного поля.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия амперметра переменного тока.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра «ПИИТ»**

**2015 \_\_\_ / 2016 \_\_\_ учебный год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Основные методы измерения напряженности магнитного поля.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия вольтметра постоянного напряжения.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

**(ВлГУ)**

**Кафедра « ПИИТ»**

**2015 \_\_\_\_ / 2016 \_\_\_\_ учебный год**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

**по дисциплине «Электротехнические измерения»**

**для студентов 1 курса**

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия генератора низкочастотных сигналов.
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия вольтметра переменного напряжения.

Зав. Кафедрой

Легасв В П

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

(ВлГУ)

Кафедра « ПИИТ »

2015\_\_\_/ 2016\_\_\_учебный год

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

по дисциплине «Электротехнические измерения»

для студентов 1 курса

**Специальность / направление 12.04.01 Приборостроение**

1. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия генератора инфранизких частот .
2. Назовите назначение, приведите блок-схему и объясните принцип действия генератора высокочастотных сигналов.

Зав. Кафедрой

Легаев В.П.

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

Рабочая программа дисциплины «Электротехнические измерения» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению «12.04.01 Приборостроение» для очной формы обучения.

Содержание рабочей программы дисциплины «Электротехнические измерения», соответствует современному уровню и тенденциям развития науки и техники. Рабочая программа содержит сведения о практических занятиях (18 ч.) и самостоятельной работе (90 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.


В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий: дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, мозговой штурм.

Кроме основной и дополнительной учебной литературы привлекаются периодические, а также зарубежные источники и интернет-ресурсы.

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

Ведущий инженер ЗАО  
«Научно-производственное предприятие  
Автоматика»  
Дата



 Д.М. Павлов