

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)



Проректор по учебно-методической  
 работе

А.А. Панфилов

“ 13 ” октября 2015

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физические основы получения информации»**

Направление  
 подготовки

12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки

Приборостроение

Уровень высшего  
 образования

бакалавриат

Форма

обучения

очная

Семестр	Трудоем- кость зач.ед/час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3 зач.ед. 72 час	18			90	Зачет с оценкой
6	4зач.ед. 180час	18		18	72	Экзамен-36ч.
Итого	7 зач.ед./ 252час.	36		18	162	Экзамен -36 ч.

Владимир 2015г.

Прислано 13.10.2015  
 М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Цель преподавания дисциплины

Рабочая программа имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ». Средства получения информации необходимы для сбора и обработки измерительной информации о значениях изменяющихся во времени и пространстве физических величин, характеризующих ход технологических процессов и состояния управляемых объектов. Практически нет такой области науки и техники или отрасли народного хозяйства, которая могла бы обойтись без изучения физических основ получения информации.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

Способность проводить измерения и исследования по заданной методике (ПК 3).

Способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;

Способность собирать и анализировать научно-техническую информацию;

Способность проводить исследования, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Способность рассчитывать и проектировать элементы и устройства, основанные на различных физических принципах действия.

Способность анализировать поставленные исследовательские задачи в области приборостроения на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации.

#### ***Задачи дисциплины:***

Задачи изучения дисциплины являются квалификационной характеристикой по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение». Они реализуются в виде требований к знаниям, приобретенным студентами в процессе усвоения материала

лекционных и практических занятий, лабораторного практикума и самостоятельной работы.

Студенты должны:

изучить-

- классификацию, принцип действия и основные метрологические параметры и характеристики средств измерений;
- методы измерения физических величин;
- принцип действия наиболее распространенных датчиков и преобразователей физических величин;
- грамотно эксплуатировать средства получения информации от различных физических объектов;
- правильно математически описывать принципы, положенные в основу работы преобразователей физических величин.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Физические основы получения информации» относится к базовой части цикла общепрофессиональных дисциплин (раздел Б-3).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания: основных методов математического анализа, гармонического анализа, основ теории вероятности и математической статистики; фундаментальных законов классической и современной физики; современных языков программирования; умения применять: методы математического анализа, методы математической статистики, законы физики, языки программирования; владение основными методами работы с ПЭВМ, методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, математика, информатика, основы электротехники и электроники.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

В результате изучения курса студенты должны:

уметь проводить измерения и исследования по заданной методике (ПК 3);

знать принцип действия и характеристики методов и средств измерений;

знать основные способы получения информации от различных физических объектов;

знать принцип действия наиболее распространенных датчиков и преобразователей физических величин;

уметь выбрать способ и средства измерений, выполнить измерительный эксперимент, оценить точность результатов измерений;

уметь правильно математически описывать принципы, положенные в основу работы преобразователей физических величин;

владеть навыками эксплуатации современной измерительной аппаратуры и средств контроля; а также навыками получения информации от различных физических объектов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц  
252 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 промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные работы	СРС		
1	4.1.1	5	1	2		18	0.5/25	
2	4.1.2	5	3	4		36	0.5/25	Первый рейтинг
3	4.1.3	5	7	12		36	2.5/20	Второй и третий рейтинг
4	4.1.1,4. 2.1	6	1	2	4	5	0.5/25	
5	4.1.5,4. 2.2	6	3	2	2	5	0.4/20	
6	4.1.6,4. 2.3	6	5	1	2	8	0.75/20	

7	4.1.7,4. 2.4	6	6	12	4	18	4/25	Первый рейтинг
8	4.1.8,4. 2.5	6		1	4	18	1/20	Второй рейтинг
9	4.2.6	6	18		2	18	0.4/20	Третий рейтинг
Всего в пятом семестре				18		90	4/20	Зачет
Всего в шестом семестре				18	18	72	5.6/20	Экзамен 36 ч.
Итого				36	18	162	9.6/20	36

#### 4.1 Лекции (5 семестр)

№ п/п	Номер раздела дисциплин ы	Объем , часов	Темы лекций
1	4.1.1	2	Терминология, основные понятия, используемые в измерительной технике
2	4.1.2	4	Виды и методы измерений. Основные методы повышения точности.
3	4.1.3	12	Теория измерительных цепей
Итого:		18	

#### Лекции(6 семестр)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Темы лекций
4	4.1.4	2	Средства измерений электрических величин.
5	4.1.5	2	Вторичное преобразование электрических величин.
6	4.1.6	1	Классификация и характеристики преобразователей информации
7	4.1.7	12	Физические основы и принцип действия датчиков физических величин Включение датчиков в измерительные цепи. Погрешности.
8	4.1.8	1	Принципы построения приборов и систем измерения физических величин.
Итого:		18	
ВСЕГО		18	

#### 4.2.Лабораторные работы(6 семестр)

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	4.2.1	Исследование алгоритмических методов повышения точности	Лаборатория «физических основ получения информации»	4
2	4.2.2	Исследование RLC-делителей напряжения	-	2
3	4.2.3	Исследование емкостного датчика углового перемещения	-	2
4	4.2.4	Исследование трансформаторного преобразователя линейного перемещения	-	4
5	4.2.5	Исследование методов измерения температуры силового трансформатора с помощью различных термодатчиков.	-	4
6	4.2.6	Использование	-	2

6	4.2.6	Использование фотоэлектрического датчика для измерения частоты вращения микродвигателя	-	2
Итого:				18

#### 4.3 Самостоятельная работа студента (5 семестр)

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 4.1	1-3	Работа с рекомендуемой литературой	90
Итого:			90

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (6 семестр)

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 4.1	1-8	Работа с рекомендуемой литературой	36
Раздел 4.2	1-6	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	36
Итого:			72



## 5. Образовательные технологии

### 5.1 Лекции

При изложении лекционного материала по теме :

-«Виды и методы измерений. Основные методы повышения точности» решается проблема линеаризации характеристик измерительных преобразователей с помощью методов нелинейной коррекции, метода дифференциального преобразования и метода уравнивающего преобразования

-«Теория измерительных цепей» ставятся следующие проблемы:

расчет погрешностей одинарных мостов при их питании от источников тока- 0.25 часа;

проектирование схемы компенсатора для измерения тока-0.5 час;

аппроксимация характеристик измерительных преобразователей тремя способами-0.5час;

-«Средства измерений электрических величин» ставятся проблемы:

помехоустойчивость магнитоэлектрического измерительного прибора -0.25час;

устранение влияния температуры в логометрических механизмах0.5час;

-«Вторичное преобразование электрических величин»:

высказывается ошибочное предположение о том, что астатическая система третьего порядка может быть устойчивой -0.25час;

высказывается ошибочное предположение о том, что система прямого преобразования третьего порядка может быть неустойчивой-0.5 час;

-« Физические основы и принцип действия датчиков физических величин»:

высказывается ошибочное предположение о том, что при использовании металлических тензорезистивных датчиков невозможно устранить влияние температуры окружающей среды-0.5 час;

ставится проблема измерения статической силы с помощью пьезодатчика-1 час;

ставится проблема компенсации изменения температуры окружающей среды при использовании термопары-0.5 час;

ставится проблема построения канала обработки информации при использовании феррозонда , датчика Холла, индуктивного датчика с зазором, фотодиода в фотогальваническом режиме и.т.д.—1 час.

## 5.2 Проведение лабораторного практикума

При проведении лабораторных занятий формируются малые группы по 3-4 человека и реализуется так называемая « работа в команде» – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

Темы лабораторных работ:

5.2.1 Исследование методов повышения точности (трудоемкость-4 часа)

5.2.2 Исследование RLC-делителей напряжения(трудоемкость-2 часа)

5.2.3 Исследование емкостного датчика углового перемещения(трудоемкость-4 часа)

5.2.4 Исследование трансформаторного преобразователя линейного перемещения (трудоемкость-2 часа)

5.2.5 Исследование методов измерения температуры силового трансформатора с помощью различных термодатчиков (трудоемкость-4 часа)

5.2.6 Использование фотоэлектрического датчика для измерения частоты вращения микродвигателя(трудоемкость-2 часа)

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

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

#### **5 семестр**

##### Первый рейтинг- контроль

- 1) Термины и определения.
- 2) Виды и методы измерений.
- 3) Точностные характеристики средств получения информации.
- 4) Алгоритмические методы повышения точности.
- 5) Согласование параметров технических средств.
- 6) Измерительные цепи. Погрешности.
- 7) Неуравновешенные и уравновешенные структуры.

##### Второй рейтинг- контроль

- 8) Частотные свойства средств получения информации.
- 9) Функциональные, структурные и принципиальные схемы получения ин-

формации.

- 10) Частотные характеристики средств измерений и контроля и их коррекция.
- 11) Интегральные микросхемы и их использование.
- 12) Аналоговые приборы для получения информации.
- 13) Резистивные датчики.
- 14) Емкостные и электростатические первичные преобразователи.
- 15) Электромагнитные преобразователи.

Третий рейтинг- контроль

- 16) Тепловые преобразователи.
- 17) Фотоэлектрические преобразователи.
- 18) Пьезоэлектрические преобразователи.
- 19) Контактный метод измерения температуры.
- 20) Бесконтактный метод измерения температуры.
- 21) Выбор метода измерения температуры.
- 22) Свойства термоэлектрического преобразователя.
- 23) От чего зависит значение термоЭДС термопары?

**6 семестр**

Первый рейтинг- контроль

- 1) Как можно измерить температуру обмоток трансформатора или любой электрической машины.
- 2) Эффект Пельтье. Применение.
- 3) Какие погрешности возникают при измерении температуры обмотки трансформатора?
- 4) Проведите анализ точности современных способов измерения активного сопротивления.
- 5) Проведите анализ точности современных способов измерения постоянного напряжения.
- 6) Проведите анализ точности современных способов измерения постоянных токов.
- 7) Чему равна погрешность поверки мультиметра в режиме измерения активного сопротивления?
- 8) Схемы резистивных делителей напряжения. Сравнение.

Второй рейтинг- контроль

- 9) Перечислите источники погрешностей резистивных, емкостных, индуктивных делителей, укажите способы снижения погрешностей.
- 10) Укажите достоинства и недостатки делителей напряжения.
- 11) Поясните, что представляет собой емкостная коррекция и для каких делителей она используется.
- 12) Укажите, какие требования предъявляются к выполнению индуктивных делителей напряжения.

13) Вследствие каких причин при измерении возникает методическая погрешность?

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

15) Поясните причины возникновения погрешности измерения сопротивлений с помощью одинарного моста.

16) Перечислите основные способы уменьшения погрешности мостовых схем.

#### Третий рейтинг- контроль

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

18) Поясните принцип работы индуктивного преобразователя.

19) Поясните принцип работы магнитоупругого преобразователя.

20) Поясните принцип работы магнитомодуляционного преобразователя.

21) В чем существенное отличие дифференциального преобразователя от одноканального?

22) Поясните причину возникновения температурной погрешности индуктивного преобразователя.

23) Поясните причину появления погрешностей электромагнитных преобразователей от колебаний напряжения питающей сети.

24) Расскажите о принципе действия приборов с зарядовой связью.

## 6.2 Вопросы к зачету по дисциплине «Физические основы получения информации»- 5семестр.

1. Термины и определения, применяемые при получении информации, получаемой от физических объектов.
2. Приведите практический пример косвенного измерения. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий данный вид измерения? Составьте функциональную схему устройства.

3. Приведите практический пример совокупных измерений. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий данный вид измерения? Составьте функциональную схему устройства.
4. Приведите практический пример реализации дифференциального метода измерений. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства.
5. Приведите практический пример реализации «нулевого метода» измерений. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства.
6. Приведите практический пример реализации метода замещения. Из каких звеньев будет состоять прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства.
7. Приведите практический пример реализации метода совпадений. Из каких звеньев будет состоять электронный прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства.
8. Приведите практический пример реализации метода уравнивающего преобразования. Из каких звеньев будет состоять электронный прибор, реализующий этот метод измерения? Составьте функциональную схему устройства.
9. Какие способы нормирования погрешностей Вы знаете? Проведите сравнение этих способов.
10. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя напряжения с резистивным 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.
11. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с резистивным 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.
12. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с резистивным 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.

13. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с резистивным 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.
14. Приведите практический пример измерительной цепи в виде делителя с резистивным датчиком и одним источником постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства.
15. Приведите практический пример измерительной цепи в виде неуравновешенного моста с резистивным датчиком и источником напряжения постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства.
16. Приведите практический пример измерительной цепи в виде неуравновешенного моста с резистивным датчиком и источником напряжения переменного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства.
17. Приведите практический пример измерительной цепи в виде неуравновешенного моста с резистивным датчиком и источником постоянного тока. Из каких звеньев будет состоять канал обработки информации, в котором использована эта измерительная цепь? Составьте функциональную схему устройства.
18. Каким образом можно получить параметрическую стабилизацию тока?  
Рассчитайте погрешность такого стабилизатора.
19. 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.
20. 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.
21. 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.

### 6.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Физические основы получения информации»- бсеместр.

1. Термины и определения, принятые в информационно-измерительной технике. Аддитивные и мультипликативные погрешности в различных структурах измерительных систем.
2. Эквивалентная схема операционного усилителя. Идеальный ОУ.
3. Модуляция сигналов.
4. Инвертирующий усилитель и повторитель.
5. Виды и методы измерений.
6. Неинвертирующий усилитель и повторитель.
7. Технические характеристики средств получения информации.
8. Пассивные выпрямители и сглаживающие фильтры.
9. Точностные характеристики средств получения информации. Методы нормированной погрешности.
10. Астатические системы измерения. Анализ устойчивости. Пример.
11. Точностные характеристики средств получения информации. Методы нормированной погрешности.
12. Астатические системы измерения. Анализ устойчивости. Пример.
13. Методы повышения точности (кроме алгоритмически
14. Реостатные и тензорезистивные преобразователи. Применение.
15. Алгоритмические методы повышения точност
16. Емкостные преобразователи. Применение.
17. Расчет инструментальных погрешностей средств измерения. Пример.
18. Пьезоэлектрические преобразователи. Применение.
19. Согласование преобразователей по току и напряжению. Примеры.
20. Индуктивные преобразователи с зазором. Применение.
21. Согласование преобразователей по мощности. Примеры.
22. Трансформаторные преобразователи с зазором. Применение.
23. Измерительные цепи в виде делителей.
24. Магнитоупругие преобразователи. Применение.
25. Измерительные цепи в виде неуравновешенных мостов постоянного тока.

26. Дифференциальные электромагнитные преобразователи. Применение.
27. Измерительные цепи в виде неуравновешенных мостов переменного тока.
28. Индукционные преобразователи. Применение. Датчики Холла, феррозонды.
29. Измерительные цепи в виде последовательно включенного датчика и измерительного прибора.
30. Электростатические преобразователи. Применение.
31. Дифференциальное включение первичных преобразователей.
32. Термоэлектрические преобразователи. Применение.
33. Дифференциальное включение датчиков в мосты.
34. Терморезистивные преобразователи. Применение.
35. Мосты, питаемые от источников напряжения и тока.
36. Источники оптического излучения. Характеристики.
37. Уравновешенные мосты постоянного и переменного токов.
38. Приемники оптического излучения. Характеристики.
39. Компенсаторы. Погрешности.
40. Ионизационные преобразователи. Применение.
41. Системы статического уравнивания. Коэффициент преобразования. Погрешности.
42. Понятие об устойчивости статических систем измерения. Примеры.
43. Системы астатического уравнивания.
44. Расчет электромагнитных цепей постоянного и переменного токов.
45. Системы программного уравнивания.
46. Электромагнитные датчики тока. Применение.
47. Входные делители напряжения для мультиметров.
48. Логарифмические АЧХ и ФЧХ.
49. Измерительные трансформаторы напряжения.
50. Примеры АЧХ и ФЧХ звеньев измерительных устройств.
51. Измерительные трансформаторы тока.
52. Линеаризация характеристик измерительных преобразователей.



## 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 , Бином. 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.

### 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.

### в) Интернет-ресурсы:

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

Фрайден Дж.Современные датчики.,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

2 . [WWW/chipinfo.ru/literature/chipnews](http://WWW/chipinfo.ru/literature/chipnews) .«CHIP 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. Лекционные занятия:

аудитория, №217-3, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),

### 2. Практические занятия:

компьютерный класс -ауд.№202-3

### 3. Лабораторные работы

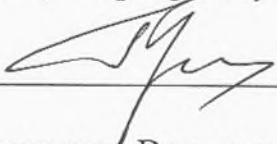
Занятия проводятся в лаборатории «Физических основ получения информации» №225-3, оснащенной следующим оборудованием:

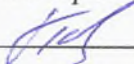
Компьютер Pentium-133( интернет), генераторы сигналов типов ГЗ-33, ГЗ-35, Г4-154, Г5-54, Г5-63, Г4-102; вольтметры типов В7-37, В7-34А, В7-21, В7-16, В3-38; осциллографы типа С1-48, С1-55; блоки питания типов Б5-47; Б5-45; Б5-29; стенды: «Исследование емкостного датчика», «Исследование трансформаторного датчика», «Измерение частоты вращения двигателя с помощью фотоэлектрического датчика», «Измерение температуры обмотки трансформатора», «Исследование алгоритмических методов повышения точности»; «Исследование погрешностей делителей напряжения»;

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

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01\_Приборостроение и профилю подготовки Приборостроение

Рабочую программу составил доцент кафедры ПИИТ

 Грибакин В.С.

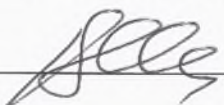
Рецензент: Вед. инженер ЗАО «Научно-производственное предприятие Автоматика» г.Владимир  Павлов Д.Д.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИИТ  
Протокол № 2 от 12.10.2015 года

Заведующий кафедрой  Легаев В.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.01 Приборостроение

протокол № 2 от 12.10.2015 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 \_\_\_\_\_