

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

А.А. Панфилов

« 11 » 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физические основы измерений»

Направление подготовки: **27.03.02 «Управление качеством»**

Профиль/программа подготовки:

Уровень высшего образования: **прикладной бакалавриат**

Форма обучения: **заочная** (ускоренная форма обучения на базе СПО)

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3/108	4	4	-	100	Зачет
Итого	3/108	4	4	-	100	Зачет

Владимир 2016 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физические основы измерений» являются:

- формирование у студентов понимания физических основ современных методов измерений и естественных пределов достижимой точности измерений;
- изучение физических понятий, представлений, закономерностей и явлений в контексте их использования при измерениях;
- решение вопросов метрологического обеспечения разработки, производства и эксплуатации промышленной продукции в условиях постоянной и закономерной смены поколений средств, методов и элементной базы при создании измерительной техники на основе новых физических принципов;
- подготовка студентов к изучению последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Физические основы измерений» относится к ОПОП Б1.В.ДВ-8. Дисциплина «Физические основы измерений» основывается на знании дисциплины «Высшая математика». Она использует методы, приемы, принципиальные подходы, разработанные в разделах «Математический анализ», «Математическая статистика» и «Теория вероятности». Кроме того базой для изучения дисциплины «Физические основы измерений» является «Физика», также входящая в базовую часть учебного плана.

В свою очередь, дисциплина «Физические основы измерений» является базой для изучения таких дисциплин как «Метрология», «Методы и средства измерения и контроля» и других специальных дисциплин в области измерений.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения данной дисциплины студент должен обладать общей компетенцией ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

В результате изучения дисциплины «Физические основы измерений и эталоны» студент должен:

- **знать** фундаментальные физические законы и явления, применяемые в метрологии и измерительной технике;
- **уметь** применять физические знания для решения измерительных задач, обеспечения единства и качества измерений;
- **владеть** методами измерений и приемами работы с измерительной техникой
- **иметь** представление о перспективных для метрологии и измерительной техники направлениях развития физической науки, последних достижениях в этой области.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ 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	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Введение. Основные понятия и определения ФОИ	2		1	-	1	-		25	-	1/50	
2	Физический континуум	2		1	-	1	-		25		1/50	
3	Фундаментальные физические константы	2		1	-	1	-		25		1/50	
4	Физические законы, используемые в измерительной технике	2		1	-	1	-		25		1/50	
Всего		2		4		4	-		100		4/50%)	Зачет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Теоретический курс

1. Основные понятия и определения ФОИ.

Введение. Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль и место измерений и измерительной техники в системе естественных наук. Взаимозависимость теоретической и прикладной метрологии с другими базовыми дисциплинами. Физическое содержание процесса измерения. Структура дисциплины, её связь с другими специальными дисциплинами.

2. Физический континуум.

Материя и движение. Элементы современной физической картины мира. Физические величины и их единицы. Теория отражения.

3. Фундаментальные физические константы.

Константы макромира. Константы микромира. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира

4. Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике.

Использование в измерительной технике законов механики. Использование в измерительной технике законов электромагнетизма. Использование в измерительной технике тепловых законов.

Темы практических занятий

1.Определение объема тела неправильной формы	-1 час
2. Определение массы тела на равноплечных весах	-1 час
3. Физические величины и их единицы	- 1час
4. Классы точности средств измерений	-1 час

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);

* самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;

* применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);

* технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки выполненных практических занятий).

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы	
		Лекции	Практические занятия
1	Тема 1	Компьютерные симуляции, дискуссии, разбор конкретных ситуаций, презентаций и опорные конспекты, материалы вузовских и внутривузовских конференций в сети Internet, а также материалы международных и российских научных конференций в области УК	Компьютерные симуляции, дискуссии, в том числе и в составе исследовательской группы, разбор конкретных ситуаций, тренинги по применению программных средств и комплексов в области методов контроля качества
2	Тема 2		
3	Тема 3		
4	Тема 4		

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

Перечень вопросов к зачету

1. Роль и место измерений и измерительной техники в системе естественных наук.
2. Физическое содержание процесса измерения.
3. Материя. Основные формы существования материи.
4. Макро- и микромир. Корпускулярно-волновой дуализм.
5. Физические величины и их единицы.
6. Теория отражения. Принципиальные ограничения достижения точности измерений.
7. Фундаментальные константы макромира.
8. Фундаментальные константы микромира.
9. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира. Постоянная Планка. Постоянная Авогадро. Постоянная Больцмана.
10. Эффекты Холла и Джозефсона.
11. Классификация явлений, используемых при высокоточных измерениях.
12. Электромагнитные явления.
13. Термозумовой метод измерения температуры.
14. Интерференция магнитных волн.
15. Голографический способ, используемый при измерении различных величин.
16. Эффект Фарадея.
17. Эффекты Керра и Поккельса.
18. Прямой пьезоэффект.
19. Эффект Доплера.
20. Магнитный резонанс.
21. Метод свободной ядерной прецессии.
22. Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).
23. Ядерный гамма-резонанс.
24. Типовые физические законы, используемые в измерительной технике.
25. Приборы инерционного действия.
26. Маятниковые средства измерений.
27. Применение закона Архимеда при создании СИ.
28. Термоанемометрический метод измерения скорости тепловых потоков.
29. Использование в измерительной технике законов электромагнетизма.
30. Приборы электромагнитной, электродинамической, ферродинамической и электростатической систем.
31. Использование в измерительной технике тепловых законов.
32. Закон Планка. Закон Вина. Закон Стефана – Больцмана.

Темы для самостоятельной работы

1. Классификация типовых явлений, используемых при высокоточных измерениях.
2. Использование методов квантовой метрологии для повышения точности измерений.
3. Сущность термозумового метода измерений температуры.
4. Использование эффекта Джозефсона для измерения температуры.
5. Применение лазерных интерферометров для измерения типовых механических величин с большой точностью.
6. Использование явления электромагнитной индукции для измерений типовых электрических величин.

7. Эффекты Фарадея, Керра и Поггеля и их использование в метрологии.
8. Эффект Доплера и его использование в метрологии.
9. Пьезоэффект и его использование в метрологии

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература.

1. Общая теория измерений: Монография / Д.Д. Грибанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 116 с.:
2. Физические основы получения информации: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 286 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006381-2,
3. Физические основы кремниевой наноэлектроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.И. Зебрев. — 3-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 243 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
4. Основы ядерного магнитного резонанса: Учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков, и др. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 247 с.:

7.2. Дополнительная литература

5. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.:
6. Кузнецов, С. И. Физические основы механики [Электронный ресурс] : учебное пособие/ С. И. Кузнецов; Томский политехнический университет. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск: Изд-во ТПУ, 2007. - 160 с.
7. Голых, Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW: практикум по оценке результатов измерений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Г. Голых, Т. И. Танкович. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 140 с.
8. Основы технической диагностики: Учебное пособие / В.А. Поляков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 118 с.:

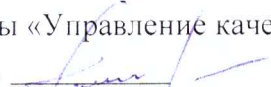
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

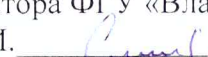
Дисциплина «Физические основы измерений» читается на кафедре УКТР на ее материальной базе. Лекционные занятия проводятся в ауд.306-2, практические и лабораторные в аудитории 310-2. Аудитория 306-2 включает оборудование: мультимедийную интерактивную доску фирмы «Star», компьютер Pentium – 4, мультимедийный проектор.

Аудитория 310-2 имеет стенд для определения к.п.д. винтового механизма; приборные червячные и цилиндрические редукторы; средства измерения параметров зубчатых передач в виде микроскопа БМИ-1Ц; штангенциркули, микрометры, набор соединений, динамометрических ключей и динамометров для измерения вращающих моментов и осевых сил.

При проведении занятий используется следующее программное обеспечение: программный комплекс ARIS, программный комплекс Powerway Suite, программный комплекс Quality Companion, Microsoft Office 2010, Statistica 6.1, STATGRAPHICS 15, MAPLE 14, MATLAB 2011A, Ms. Windows 7, ПО Hitachi Star-Board.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.02 «Управление качеством».

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» (УКТР) Романов В.Н.. 

Рецензент (представитель работодателя) зам. директора ФГУ «Владимирский ЦСМ» Смирнов С.И. 

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Управление качеством и техническое регулирование» протокол № 6 от 11.03. 2016 г.

Заведующий кафедрой УКТР  Орлов Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.02 «Управление качеством».

Протокол № 6 от 11.03. 2016 г.

Председатель комиссии  Орлов Ю.А.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой УКТР _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой УКТР _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой УКТР _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой УКТР _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.
Заведующий кафедрой УКТР _____