

44

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

В.Г. Прокошев

2011 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИСПЫТАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ./**  
**ЭКСТРЕМАЛЬНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 200100 Приборостроение (магистр)

Профиль подготовки «Приборы и методы измерения механических величин»

Квалификация (степень) выпускника : магистр

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Прак- тич. за- нятий, час.	Лабо- рат. работ, час.	СРС, час.	Форма проме- жуточного кон- троля (экз/зачет)
2	5/180	-	54	18	108	экзамен
Итого	5/180	-	54	18	108	экзамен

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Испытания измерительных приборов/Экстремальное приборостроение» являются приобретение магистрантом знаний по методам и средствам механических испытаний приборных устройств, функционирующих в экстремальных условиях интенсивных механических воздействий.

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

- способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-23);
- способность выполнять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах приборостроительного профиля (ПК-27);
- способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-28);

### ***Задачи дисциплины:***

- Дать магистранту навыки применения знаний общенаучного цикла в профессиональной базовой части цикла.
- Дать магистранту твердые знания и современных и перспективных методах и средствах механических испытаний измерительных приборов общего и специального назначений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ФГОС 200100 «Приборостроение»**

Дисциплина «Испытания измерительных приборов/Экстремальное приборостроение» входит в вариативную часть блока М.2. профессионального цикла учебного плана. Она базируется на комплексе дисциплин блока М.1.: «Проектирование и обработка результатов эксперимента», «Датчики механических величин /Сенсоры в механике», а также дисциплинах блока М.2.: «Информационные технологии в приборостроении», «Метрологическое обеспечение производства/Измерения в промышленности».

Знания дисциплины «Испытания измерительных приборов/Экстремальное приборостроение» необходимы магистранту для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации и для решения научно-исследовательских и производственно-технических задач в профессиональной деятельности.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен проявить следующие результаты образования:

- 1) способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-23);
- 2) способность выполнять наладку, настройку и опытную проверку отдельных видов приборов и систем в лабораторных условиях и на объектах приборостроительного профиля (ПК-27);
- 3) способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-28).

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытания измерительных приборов./Экстремальное приборостроение.»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 часов.

#### 4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							СРС	Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Консультации	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	КП/КР	СРС			
1	Вводная часть	2	1,2	-	-	-	6	2	-	12	3 часа/15%		
2	Существующие конструкции испытательных стендов	2	3,4,5,6	-	-	-	12	4	-	24	6 часов/15%	Рейтинг-контроль	
3	Аппаратура для измерения параметров воздействия	2	7,8,9,10	-	-	-	12	4	-	24	6 часов/15%	Рейтинг-контроль	

4	Расчет импульсных воздействий для проведения испытаний	2	11,12,13,14	-	-	-	12	4	-	24	6 часов/15%	Рейтинг-контроль
5	Анализ перегрузок, действующих на приборные устройства летательных аппаратов	2	15,16,17,18	-	-	-	12	4	-	-	3 часа/10%	Рейтинг-контроль
										24		ЭКЗАМЕН
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>24 часа/15%</b>	<b>Экзамен</b>

#### 4.2. Матрица соотношения тем учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы, дисциплины	Кол-во часов				
		ПК-23	ПК-27	ПК-28	Общ кол-во компетенций
<b>Раздел 1.</b>	20				
Тема 1.1.	10	+	+		2
Тема 1.2.	10	+	+		2
<b>Раздел 2.</b>	40				
Тема 2.1.	10		+		1
Тема 2.2.	10		+	+	2
Тема 2.3.	10		+		1
Тема 2.4.	10	+			1
<b>Раздел 3.</b>	40				1
Тема 3.1.	20	+	+		2
Тема 3.2.	20		+	+	2
<b>Раздел 4.</b>	40				
Тема 4.1.	20	+	+		2
Тема 4.2.	20		+	+	2
<b>Раздел 5.</b>	40				
Тема 5.1.	8	+	+		2
Тема 5.2.	8		+		1
Тема 5.3.	8			+	1
Тема 5.4.	8		+	+	2
Тема 5.5.	8	+		+	2
<b>ИТОГО</b>	180	48	91	41	
Вес компетенции ( $\lambda$ )	1	0,26	0,50	0,24	

### 4.3. Теоретический курс учебным планом не предусмотрен

#### 4.4. Практические занятия

Практические занятия являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Целью практических занятий является:

- подтверждение теоретического материала, полученного в результате самостоятельной работы, путем проведения небольших по объему исследований по изучаемой теме;
- приобретение практических навыков и инструментальных компетенций в области моделирования систем и проведения расчетов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением практических занятий магистранты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения работ по выданным им предварительно учебным и методическим пособиям.

<b>№ практич. Занятия (по 2 часа)</b>	<b>Тема практического занятия</b>
1.	1.1. Краткая характеристика механических нагрузок, воздействующих на измерительные приборы.
2,3.	1.2. Основы теории испытаний приборных устройств на воздействие перегрузок.
4,5.	2.1. Стенды, имитирующие ударные динамические воздействия.
6,7.	2.2. Стенды, имитирующие длительные воздействия перегрузок на приборы.
8,9.	2.3. Стенды, имитирующие импульсные воздействия.
10,11,12.	3.1.Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных нагрузок.
13,14,15	3.2. Аппаратура для измерения параметров удара.
16,17,18.	4.1. Расчет ударных нагрузок на стендах с деформируемыми упругопластическими наконечниками.
19,20,21	4.2. Градуировка упругопластических наконечников.
22,23	5.1. Уравнение движения неуправляемого объекта.
24.	5.2. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
25.	5.3. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к вращающимся объектам.
26.	5.4. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к

	управляемым объектам.
27.	Анализ нерешенных проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.
<b>ИТОГО: 54 часа</b>	

#### 4.5. Лабораторные работы

№ лабор. работы (2часа)	Тема лабораторной работы
1.	Воспроизведение параметров удара.
2.	Измерение перегрузок при ударе.
3.	Измерение параметров вибрации.
4.	Исследование инерционного замыкателя на вибростенде.
5.	Контроль функционирования инерционного замыкателя на центрифуге.
6.	Исследование вынужденных колебаний инерционной системы на вибростенде.
<b>ИТОГО 18 часов</b>	

#### 4.6. Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

#### 4.7. Самостоятельная работа студентов.

Целью самостоятельной работы является формирование личности магистранта, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке основной и дополнительной литературы, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, устному опросу, рейтинг-контролю и экзамену.

Контроль за самостоятельной работой магистранта осуществляется на рейтинг-контроле, на консультациях и практических занятиях.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .

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

1. Информационно -коммуникационные технологии при проведении практических занятий;
2. Работа в малых группах при выполнении лабораторных работ;
3. 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. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

- а) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- б) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- в) устный и письменный опрос магистрантов во время практических занятия по изучаемому материалу;
- г) проведение рейтинг-контроля.

### **6.2. Вопросы для рейтинг-контроля**

#### *6.2.1. Первый рейтинг-контроль.*

- 6.2.1.1. Краткая характеристика механических нагрузок, действующих на измерительные приборы.
- 6.2.1.2. Основы теории испытаний приборов на воздействие перегрузок.
- 6.2.1.3. Стенды, имитирующие ударные воздействия.

#### *6.2.2. Второй рейтинг-контроль.*

- 6.2.2.1. Стенды, имитирующие длительные воздействия перегрузок.
- 6.2.2.2. Стенды, имитирующие импульсные воздействия перегрузок.
- 6.2.2.3. Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных перегрузок.

#### *6.2.3. Третий рейтинг-контроль.*

- 6.2.3.1. Градуировка упругопластических наконечников.
- 6.2.3.2. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
- 6.2.3.3. Анализ проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.

### **6.3. Вопросы к экзамену**

- 6.3.1. Задачи и методы теоретического исследования.
- 6.3.2. Основы теории испытаний приборных устройств на воздействие перегрузок.
- 6.3.3. Стенды, имитирующие ударные динамические воздействия.
- 6.3.4. Стенды, имитирующие длительные воздействия на приборы.
- 6.3.5. Стенды, имитирующие импульсные воздействия.
- 6.3.6. Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных нагрузок.
- 6.3.7. Аппаратура для измерения параметров удара.
- 6.3.8. Расчет ударных нагрузок на стендах с деформируемыми упругопластическими наконечниками.

- 6.3.9. Градуировка упругопластических наконечников.
- 6.3.10. Уравнение движения неуправляемого объекта.
- 6.3.11. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
- 6.3.12. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к вращающимся объектам.
- 6.3.13. Вывод условия адекватности к управляемым объектам.
- 6.3.14. Анализ нерешенных проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.

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

### **Основная литература**

1. Самсонов Л.М. Механические испытания приборных устройств: Практику. Владимир. ВПИ.1987.- 80 с.
2. Испытательная техника: Справочник. В 2-х кН./Под ред. В.В.Клюева.-М.: Машиностроение, 1982.
3. Приборы и системы для измерения вибрации, шума удара: Справочник в 2-х томах под редакцией Клюева.-М.Машиностроение.1978.
4. Самсонов Л.М., Каляев А.К., Марков А.В. и др. Ротационные методы испытаний приборных устройств.М.,1981.133 с.
5. Самсонов Л.М. Измерение механических величин в динамических условиях. Методические указания к лабораторным работам. ВлГУ, Владимир, 1996..

### **Дополнительная литература**

6. Чернышев А.В. Проектирование стендов для испытания и контроля бортовых систем летательных аппаратов: Учебник для вузов авиационных специальностей.М.,1983 с.
7. Резнев А.А., Вернер В.Д.тенденции развития МЭМС, М.: ООО «Амиант», 2010.- 275 с.цв.
8. Ж.Аш с соавторами. Датчики измерительных систем в 2-х томах, перевод с фр.- М.Мир 1992г.

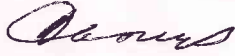


## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Практические занятия обеспечены современными измерительными приборами. При выполнении лабораторных занятий магистранты знакомятся с конструкциями испытательных стендов и материалами воспроизведения импульсных, длительно действующих и вибрационных перегрузок.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются также мультимедийные средства, набор слайдов, электронные каталоги, учебные пособия и справочники. Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными системами, компьютерами и экранами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению  
200100 «Приборостроение» (магистр). Профиль подготовки «Приборы и методы изме-  
рения механических величин».

Рабочую программу составил д.т.н., проф. Самсонов Л.М. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПиИИТ  
протокол № 1 от 31.08.2011 года.

Заведующий кафедрой ПиИИТ  Легаев В.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комис-  
сии направления 200100 «Приборостроение»

протокол № 1 от 31.08.2011 года.

Председатель комиссии  Легаев В.П.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_