

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 ОД

А.А.Панфилов

« 30 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИСПЫТАНИЯ ПРИБОРНЫХ УСТРОЙСТВ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 12.04.01 «Приборостроение»

Профиль подготовки: «Приборостроение»,

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час	Лекции час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	3 зач. ед., 108 часа	-	18	18	36	Экзамен (36 часов)
Итого	3 зач. ед., 108 часа	-	18	18	36	Экзамен (36 часов)

Владимир 2016

2016

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 ОПОП ВО

Дисциплина «Испытания приборных устройств» относится к части дисциплин по выбору учебного плана и базируется на комплексе дисциплин: «Планирование эксперимента и обработка результатов измерений», «Математическое моделирование приборов и систем», «Аппаратные средства измерительных систем и приборов».

Знания дисциплины «Испытания приборных устройств» 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 процессе освоения данной дисциплины у студента формируется значимая составляющая компетенции ПК-9 «Готовность к составлению технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие» в части составления инструкций по эксплуатации и программ испытаний продукции приборостроения.

В результате освоения дисциплины «Испытания приборных устройств» обучающийся должен

знать:

- виды и типы испытаний необходимых при производстве и разработке измерительных приборов и устройств (ПК-9);
- номенклатуру испытательного оборудования, применяемого при испытаниях на различные виды внешнего воздействия (ПК-9);
- сравнительные характеристики данных приборов и систем (ПК-9);

уметь:

- пользоваться современными приборами и средствами испытаний приборной продукции (ПК-9);
- подбирать приборы, системы и способы испытаний в зависимости от требований предъявляемым к готовой продукции (ПК-9);
- составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия (ПК-9);

владеть:

- методами испытаний различных измерительных и контрольных приборов (ПК-9).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№ п / п	Раздел 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	Консультации	Семинары	Практические работы	Лабораторные работы	КП/КР	СРС		
1	Вводная часть	2	1,2	-	-	-	2	2	-	6	2 часа/50%	
2	Существующие конструкции испытательных стендов	2	3-6	-	-	-	4	4	-	8	4 часа/50%	Рейтинг-контроль
3	Аппаратура для измерения параметров воздействия	2	7-10	-	-	-	4	4	-	8	4 часа/50%	
4	Расчет импульсных воздействия для проведения испытаний	2	11-14	-	-	-	4	4	-	8	4 часа/50%	Рейтинг-контроль
5	Анализ перегрузок, действующих на приборные устройства летательных аппаратов	2	15-18	-	-	-	4	4	-	6	4 часа/50%	Рейтинг-контроль

												Экзаме н (36 часов)
	ИТОГО	2	18	-	-	-	18	18	-	36	18 часов/50%	Экзаме н (36 часов)

4.2. 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.

Раздел дисциплины	Тема практического занятия
1. Вводная часть	1.1. Краткая характеристика механических нагрузок, воздействующих на измерительные приборы.
	1.2. Основы теории испытаний приборных устройств на воздействие перегрузок.
2. Существующие конструкции испытательных стендов	2.1. Стенды, имитирующие ударные динамические воздействия.
	2.2. Стенды, имитирующие длительные воздействия перегрузок на приборы.
	2.3. Стенды, имитирующие импульсные воздействия.
3. Аппаратура для измерения параметров воздействия	3.1. Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных нагрузок.
	3.2. Аппаратура для измерения параметров удара.
4. Расчет импульсных воздействия для проведения испытаний	4.1. Расчет ударных нагрузок на стеллах с деформируемыми упругопластическими накопщиками.
	4.2. Градуировка упругопластических накопщиков.
5. Анализ перегрузок, действующих на приборные устройства летательных аппаратов	5.1. Уравнение движения неуправляемого объекта.
	5.2. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
	5.3. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к вращающимся объектам.
	5.4. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к управляемым объектам.
	5.5. Анализ нерешенных проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.

4.3. Лабораторные работы

№ Раздела дисциплины	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.

4.4. Самостоятельная работа студентов

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

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, устному опросу и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки бакалавров реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Пример использования основных активных и интерактивных методов в лекционных, лабораторных и практических занятиях (аудиторные занятия) по разделам

Тип занятий	Метод (форма)
Практические занятия	Контекстное обучение Информационно-коммуникационные технологии Модульное обучение
Лабораторные работы	Опережающая самостоятельная работа Информационно-коммуникационные технологии. Работа в малых группах

Основной формой проведения занятий по дисциплине является система «проблемное лабораторное занятие». При постановке задания на лабораторную и самостоятельную работу широко используются разнообразные наглядные учебные пособия (раздаточный материал) и (учебные видеofilмы, слайд-шоу и т.д.). Ряд занятий предполагает совмещение тех или иных методов, как правило, это проблемная лекция с применением методов ИКТ (IT-методы). С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе должны широко использоваться активные и интерактивные формы проведения занятий в том числе:

семинары в диалоговом режиме, дискуссии (в том числе – групповые), деловые и ролевые игры, создание творческих проектов и др.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК и в сети INTERNET, а также работу научной библиотеке ВлГУ (электронные ресурсы).

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

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Первый рейтинг-контроль.

1. Краткая характеристика механических нагрузок, действующих на измерительные приборы.
2. Основы теории испытаний приборов на воздействие перегрузок.
3. Стенды, имитирующие ударные воздействия.

Второй рейтинг-контроль.

1. Стенды, имитирующие длительные воздействия перегрузок.
2. Стенды, имитирующие импульсные воздействия перегрузок.
3. Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных перегрузок.

Третий рейтинг-контроль.

1. Градуировка упругопластических наконечников.
2. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
3. Анализ проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Задачи и методы теоретического исследования.
2. Основы теории испытаний приборных устройств на воздействие перегрузок.
3. Стенды, имитирующие ударные динамические воздействия.
4. Стенды, имитирующие длительные воздействия на приборы.
5. Стенды, имитирующие импульсные воздействия.
6. Регистрирующая аппаратура для измерения линейных и вибрационных нагрузок.
7. Аппаратура для измерения параметров удара.
8. Расчет ударных нагрузок на стендах с деформируемыми упругопластическими наконечниками.
9. Градуировка упругопластических наконечников.
10. Уравнение движения управляемого объекта.
11. Анализ уравнения движения управляемого объекта.
12. Вывод условия адекватности перегрузок при испытаниях приборов к вращающимся объектам.
13. Вывод условия адекватности к управляемым объектам.
14. Анализ нерешенных проблем испытаний приборов на воздействие перегрузок.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

1. Виды и типы испытаний продукции приборостроения.
2. Порядок проведения периодических испытаний.
3. Порядок проведения приемочных испытаний.
4. Порядок проведения контрольных испытаний.

5. Испытания на климатические воздействия.
6. Испытания на воздействие динамической нагрузки при транспортировке приборов в закрытой упаковке.
7. Испытания на воздействие электростатических разрядов.
8. Испытания на помехоэмиссию.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная

1. Стендовые тепловые испытания оболочечных конструкций из неметаллических материалов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С.В. Резник, А.В. Шуляковский. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837641.html> ISBN 978-5-7038-3764-1.
2. "Испытания радиоэлектронных средств на механические и климатические воздействия: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам "Методы оценки эксплуатационных параметров и испытаний изделий", "Электрорадиоизмерения и испытания информационных радиоэлектронных средств", "Электрорадиоизмерения и испытания радиоэлектронных средств" [Электронный ресурс] / С.Н. Синавчан, Н.В. Федоркова, М.А. Синельщикова. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703840566.html> ISBN 978-5-7038-4056-6.
3. Электрические измерения неэлектрических величин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ким К.К., Аписимов Г.Н. - М. : УМЦ ЖДТ, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890357519.html> ISBN 978-5-89035-751-9.

Дополнительная

1. "Машиностроение. Энциклопедия. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Т. II-1 [Электронный ресурс] / "Л.В. Агамиров, М.А. Алимов и др.; под общ. ред. Е.И. Мамаевой." - М.: Машиностроение, 2010." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034697.html> ISBN 5-217-01949-2.
2. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.С. Горбунова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213217.html> ISBN 978-5-7882-1321-7.
3. "Измерения при летных испытаниях сложных динамических объектов [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.В. Бетанов; под ред. Л.Н. Лысенко. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011." - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0583.html

Интернет-ресурсы


1. <http://engcnegr.ru/oks/isyptaniya>
2. <http://docs.cntd.ru/document/gost-16962-71>
3. <http://vunivere.ru/work6066/page2>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 ВО по направлению 12.04.01 Приборостроение (квалификация (степень) «магистр»).

Рабочую программу составил ст. преподаватель каф. БЭСТ Павлов Д.Д. 

Рецензент

(представитель работодателя) Зам. начальника отдела измерительной техники (ОИТ) ЗАО "Автоматика плюс", кандидат технических наук В.М. Дерябин


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ
протокол № 9 от 30.05.2016 года.

Заведующий кафедрой БЭСТ, д.т.н., проф. Сушкова Л.Т. 


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии

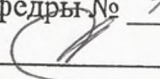
направления _____

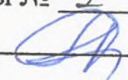
протокол № 9 от 30.05.2016 года.

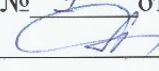
Председатель комиссии  Сушкова Л.Т.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года
Заведующий кафедрой  А.И. Сущикова

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.17 года
Заведующий кафедрой  А.И. Сущикова

Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.18 года
Заведующий кафедрой  А.И. Сущикова

Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.19 года
Заведующий кафедрой  А.И. Сущикова

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 _____