

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 учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 30 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ №2
РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки : 12.04.01 « Приборостроение »

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек-ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	КП/КР	Форма про- межуточного контроля (экз/зачет)
2	5/180	-	18	18	99	-	Экзамен(45)
Итого	5/180	-	18	18	99	-	Экзамен(45)

Владимир, 2016

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем» является приобретение студентом знаний по разработке функциональных и структурных схем приборов и систем, проектированию и конструированию узлов, блоков и приборов, проведению проектных расчетов, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем» входит в вариативную часть блока Б1.В.ОД.2.

Она базируется на комплексе дисциплин Б1.Б3 «Математическое моделирование приборов и систем», Б1.В.ОД.4 «Приборы и методы измерений механических и тепловых волн», Б1.В.ДВ.3.1 «Приборы и методы измерений электрических и магнитных величин»

Знания дисциплины «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем» необходимы студентам для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы 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 студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

- Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы (ПК-5);
- Способность к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием (ПК-6);
- Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов (ПК-8).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- Знать функциональные и структурные схемы приборов и систем с определением их физических принципов действия (ПК-5);
- Уметь проектировать и конструировать узлы, блоки, приборы и системы с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов (ПК-6);
- Владеть техническими расчетами по проектам и анализу эффективности проектируемых приборов и систем (ПК-8).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Программой предусмотрены практические (18 часов), лабораторные (18 часов) и 99 часов самостоятельной работы студентов.

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	Практические занятия	Лабораторные работы	Семинарские занятия	Контрольные работы	СРС			Курсовой проект
1.	1.	2	1,2		2	2			12		1/25%	
2.	2.	2	3,4		2	2			12		2/50%	
3.	3.	2	5,6		2	2			12		2/50%	
4.	4.	2	7,8		2	2			10		2/50%	Рейтинг-контроль
5.	5.	2	9,10		2	2			10		2/50%	
6.	6.	2	11,12		2	2			12		2/50%	
7.	7.	2	13,14		2	2			11		1/25%	Рейтинг-контроль
8.	8.	2	15,16		2	2			10		1/25%	
9.	9.	2	17,18		2	2			10		1/25%	Рейтинг-контроль
Всего				-	18	18	-	-	99	-	14/39%	Экзамен

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.

Практическое занятие № 1. Этапы создания математической модели измерительного устройства (ИУ).

Практическое занятие № 2. Расчет статической характеристики ИУ по структурной схеме.

Практическое занятие № 3. Расчет коэффициента чувствительности ИУ.

Практическое занятие № 4. Расчет погрешности от нелинейности статической характеристики ИУ.

Практическое занятие № 5. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИУ.

Практическое занятие № 6. Дифференциальное уравнение ИУ и его передаточная функция.

Практическое занятие № 7. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ.

Практическое занятие № 8. Анализ динамических характеристик типовых измерительных устройств.

Практическое занятие № 9. Синтез параметров измерительного устройства по критериям динамической точности.

4.3. Лабораторные занятия.

Лабораторная работа № 1. Разработка структурной математической модели терморезистивного термометра.

Лабораторная работа № 2. Определить статическую характеристику ИУ, структурная схема и статические характеристики звеньев которого заданы в виде уравнений звеньев.

Лабораторная работа № 3. Определить коэффициент чувствительности ИУ в точке X_0 , если статическая характеристика ИУ задана уравнением.

Лабораторная работа № 4. Определить прямую наименьших модулей (ПНМ) и максимальную приведенную погрешность от нелинейности (МПНН) статической характеристики ИУ $y = x^2$, заданной на интервале $0 \leq x \leq 1$.

Лабораторная работа № 5. Методом наименьших модулей определить оптимальные значения параметров a и b расчетной статической характеристики ИУ $y = \frac{ax^2}{1+bx^2}$, заданной на интервале $0 \leq x \leq 1$, если желаемая характеристика устройства имеет вид $y = x$.

Лабораторная работа № 6. Расчет градуировочной характеристики ИУ методом выбранных точек.

Лабораторная работа № 7. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ.

Лабораторная работа № 8. Определить длительность переходного процесса в ИУ, имеющим структурную схему заданного вида.

Лабораторная работа № 9. Определить ширину полосы пропускания частот ИУ, имеющего передаточную функцию заданного вида.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

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

1. Проблемное обучение на практических занятиях.
3. Работа в малых группах при выполнении лабораторных работ.

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) защита лабораторных работ по методу обучения в малых группах;
- б) решение задач по изучаемой теме на практических занятиях;
- в) проведение рейтинг-контроля.

6.3. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Раздел	Вид СРС	Трудоемкость, часов
1.	Раздел 1	Выполнение типового расчета. Подготовка к лабораторным работам. Проработка дополнительной литературы.	12
2.	Раздел 2.	Выполнение домашнего задания и проработка дополнительной литературы.	12
3.	Раздел 3.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение типового расчета.	12
4.	Раздел 4.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение	10

		типового расчета.	
5.	Раздел 5.	Подготовка к лабораторным работам. Выполнение типового расчета.	10
6.	Раздел 6.	Выполнение домашнего задания и проработка дополнительной литературы	12
7.	Раздел 7.	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение типового расчета.	11
8.	Раздел 8.	Подготовка к лабораторным занятиям. Выполнение домашнего задания.	10
9.	Раздел 9.	Подготовка к рейтинг-контролю.	10
10.	Подготовка к экзамену		45

Целью самостоятельной работы студентов является 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 работам, выполнении типовых расчетов, устному опросу, подготовке к контрольным работам и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК и практических занятиях, защиты лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов (99 часов) подразумевает работу под руководством преподавателя (подготовку к лабораторным занятиям) и индивидуальную работу студента с ПК, в том числе и в сети INTERNET, а так же работу в научной библиотеке ВлГУ с электронными ресурсами.

Вопросы для рейтинг-контроля

Первый рейтинг-контроль

1. Этапы создания математической модели ИУ.
2. Понятие о статическом режиме измерений.
3. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИУ.
4. Расчет коэффициента чувствительности ИУ.

Второй рейтинг-контроль

1. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИУ.
2. Расчет градуировочной статической характеристики ИУ.
3. Виды динамических характеристик ИУ.
4. передаточная функция ИУ.

Третий рейтинг-контроль

1. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ.
2. Длительность переходного процесса.
3. Частотные динамические характеристики ИУ.
4. Полоса пропускания частот ИУ.

Вопросы к экзамену

1. Этапы создания математической модели ИУ.
2. Понятие о статическом режиме измерений.
3. Задачи анализа и синтеза статических характеристик ИУ.
4. Расчет коэффициента чувствительности ИУ.
5. Параметрический синтез расчетной статической характеристики ИУ.
6. Расчет градуировочной статической характеристики ИУ.
7. Виды динамических характеристик ИУ.
8. Передаточная функция ИУ.
9. Расчет передаточной функции по структурной схеме ИУ.
10. Длительность переходного процесса.
11. Частотные динамические характеристики ИУ.
12. Полоса пропускания частот ИУ.
13. Переходная функция ИУ.
14. Дифференциальное уравнение ИУ.
15. Анализ динамических характеристик ИУ 1-го порядка.
16. Анализ динамических характеристик ИУ 2-го порядка.
17. Анализ характеристик ИУ 3-го порядка.
18. Синтез параметров измерительного устройства 1-го порядка по критериям динамической точности.
19. Синтез параметров ИУ 2-го порядка по критериям динамической точности.
20. Синтез параметров ИУ 3-го порядка по критериям динамической точности.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Щепетов А.Г. Теория, расчет и проектирование измерительных устройств: в 2-х частях: часть 1. Теория измерительных устройств.-М.:? ФГУП «Стандарт.информ.2006:-248с.(ВлГУ).

2. Щепетов А.Г. Автоматизация инженерных расчетов в среде Mathcad. Практическое пособие.-М.ФГУП «Стандартинформ», 2006.-264с.(ВлГУ).

3. Браславский Д.А., Петров В.В. Точность измерительных устройств.- М.: Машиностроение, 1976.-312с.(ВлГУ).

Дополнительная литература:

1. Грейм И.А. Элементы проектирования и расчет механизмов приборов: учеб.пособие для студентов вузов по специальности «Приборы точной механики».-Л.:Машиностроение, 1977.-312с.(ВлГУ).

2. Азазов А.М., Гордов А.Н. Точность измерительных преобразователей.-Л.:Энергия, 1975.-256с.(ВлГУ).

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

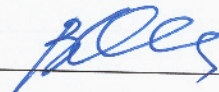
1. <http://www.gav.ru>
2. <http://www.compler.ru>
3. <http://www.radio.ru>
4. <http://www.elcp.ru>
5. <http://www.electronics.ru>
6. <http://www.russianelectronics.ru>
7. <http://www.photonics.ru>
8. <http://www.soel.ru>
9. <http://www.kit-e.ru>
10. <http://www.led-e.ru>
11. <http://www.power-e.ru>
12. <http://www.elcomdesign.ru>
13. <http://www.radiocxema.ru>
14. <http://www.radioliga.ru>
15. <http://www.ddrservice.invo>
16. <http://www.alldatasheet.com>
17. <http://www.infineon.com>
18. <http://www.advacedpover.com>

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.04.01 – «Приборостроение» и профилю подготовки «Информационные измерительные системы».


Рабочую программу составил д.т.н., проф. Легаев В.П.



Рецензент

(представитель работодателя) Зам.директора ЗАО «НПП «Автоматика»

Павлов Д.А.



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

БЭСТ

Протокол № 7 от 21.03.2016 года

Заведующий кафедрой



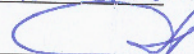
Сушкова Л.Т.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.04.01 «Приборостроение»

Протокол № 7 от 21.03.2016 года

Председатель комиссии



Сушкова Л.Т.

(ФИО, подпись)

**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 _____

Рецензия на рабочую программу дисциплины по направлению 12.04.01
«Приборостроение»

«Расчет и проектирование измерительных приборов и систем»,
разработанную профессором кафедры ПиИИТ Легаевым В.П.

Рабочая программа дисциплины «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем», составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 12.04.01 для очной формы обучения.

Содержание рабочей программы дисциплины «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем», соответствуют современному уровню и тенденциям развития науки и техники.

Рабочая программа содержит сведения о практических занятиях (18 ч.), лабораторных работах (18 ч.), самостоятельной работе (99 ч.). Результаты работы оцениваются экзаменом во 2 семестре. Промежуточный контроль осуществляется с помощью рейтинг-контроля.

В учебном процессе предусматривается использовать информационно-коммуникационные технологии при проведении практических занятий и лабораторных работ.

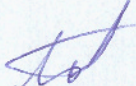
В качестве основной учебной литературы используется справочно-методическое пособие в двух книгах известного автора П.Н.Орлова

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные технологии, плакаты и наглядные пособия.

Разработанную рабочую программу дисциплины «Расчет и проектирование измерительных приборов и систем», рекомендую для использования в учебном процессе ВлГУ для студентов направления 12.04.01 для очной формы обучения.

Рецензент (представитель работодателя)
Зам.директора ЗАО
«научно-производственное
Предприятие «Автоматика»




Д.А.Павлов