

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Параметрические и нелинейные колебания»

Дисциплина «Параметрические и нелинейные колебания» является частью программы магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов» по направлению «15.04.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков качественного и количественного исследования параметрических, нелинейных колебаний и автоколебаний в механических системах. Задачи дисциплины: – научить распознавать параметрические, нелинейные колебания и автоколебания в механических системах. – научить качественно исследовать параметрические, нелинейные колебания и автоколебания в механических системах. – научить количественно исследовать параметрические, нелинейные колебания и авто-колебания в механических системах.

Исучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: – параметрические, нелинейные колебания и автоколебания механических систем; – методы качественного исследования динамических систем; – асимптотические методы исследования динамических систем..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)	25	25
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Системы с параметрическими колебаниями и качественные методы их исследования	7	7	0	16
Маятник Капицы. Стабилизация неустойчивых состояний вибрациями. Уравнение Матье. Самосинхронизация. Регуляторы. Эффект Зоммерфельда. Линейные динамические системы. Формула Коши. Случай постоянных коэффициентов. Теорема об устойчивости решений. Случай периодических коэффициентов. Матрица монодромии и построение ее спектра. Теорема об устойчивости решений.				
Асимптотические методы исследования нелинейных колебаний и автоколебаний	3	4	0	10
Применение асимптотических методов к нелинейным консервативным системам. Качественный анализ решений начальной задачи для слабонелинейного осциллятора. Опыт применения прямого асимптотического разложения для решения задачи. Неравномерная сходимость по времени и анализ ее причин с помощью разложений аналитического решения задачи. Спектр разномасштабных времён задачи. Построение решения в виде равномерно сходящегося ряда методом многих масштабов. Анализ особенностей решения задачи нелинейных колебаний. Применение асимптотических методов к нелинейным диссипативным (автоколебательным) системам.				
Системы с автоколебаниями и качественные методы их исследования	4	4	0	16
Маятник Фруда. Фрикционные автоколебания в машиностроении. Элементы качественного исследования нелинейных динамических систем. Бифуркация Андронова–Хопфа в автоколебательных системах. Уравнение Ван дер Поля. Качественное исследование фрикционной автоколебательной системы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Асимптотические методы исследования параметрических колебаний	4	10	0	21
Методы возмущений. Построение равномерно сходящихся рядов по малому параметру системы. Метод многих масштабов. Применение прямого разложения по малому параметру к слабвязкому осциллятору и к модельной задаче с малым параметром при старшей производной. Неравномерная по независимой переменной сходимости данного ряда. Анализ причин неравномерности сходимости с помощью аналитического решения задач. Быстрые и медленные независимые переменные задачи. Построение решения в виде равномерно сходящегося ряда методом многих масштабов. Построение приближенного решения уравнения Матье методом многих масштабов.				
ИТОГО по 4-му семестру	18	25	0	63
ИТОГО по дисциплине	18	25	0	63