

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные главы динамики»

Дисциплина «Дополнительные главы динамики» является частью программы бакалавриата «Прикладная механика (общий профиль, СУОС)» по направлению «15.03.03 Прикладная механика».

Цели и задачи дисциплины

Цель - формирование в сознании обучающегося целостной концептуальной базы фундаментальных знаний в области исследования динамического поведения механических систем с конечным и бесконечным числом степеней свободы в рамках линейных и нелинейных математических моделей. Задачи учебной дисциплины: • формирование знаний в области изучения классических и технических теорий и методов решения задач по исследованию динамического поведения механических систем с конечным и бесконечным числом степеней свободы; • формирование умений создания расчетной схемы исследования динамического поведения механических систем с конечным числом степеней свободы и систем с распределенными параметрами в рамках линейных и нелинейных математических моделей; • формирование навыков применения расчетных методик оценки динамического поведения конструкций на основе аналитических, численных и экспериментальных методов; математической постановки и решения научно-исследовательских задач в области динамических расчетов механических систем на основе математических моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям..

Изучаемые объекты дисциплины

механические системы с конечным числом степеней свободы и систем с распределенными параметрами; аналитические и приближенные и экспериментальные методы определения динамических характеристик механических систем..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	54	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	34	18	16
- лабораторные работы (ЛР)	18		18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	72	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	252	162	90

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
7-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Колебания систем с распределенными параметрами	9	0	28	34
Задачи и цели дисциплины, с вязь с другими науками и специальными дисциплинами. Основные положения аналитической динамики механических систем. Теория колебаний линейных систем. Свободные и вынужденные колебания стержней, стержневых систем. Уравнения продольных и крутильных колебаний прямых стержней. Поперечные колебания струн. Допущения и гипотезы. Типичные граничные условия. Аналитические методы решения динамических задач. Определение собственных частот и форм колебаний методом разделения переменных. Определение движения по начальным условиям. Вынужденные продольные колебания прямых стержней под действием сосредоточенной, распределенной и гармонической нагрузки. Прямой метод решения и метод разложения по собственным формам. Изгибные колебания систем с распределенными параметрами. Уравнение изгибных колебаний прямых стержней. Функции Крылова. Свободные колебания и вынужденные колебания при действии различного вида нагрузок. Влияние продольных сил на частоту изгибных колебаний стержня; сравнение с задачей устойчивости Эйлера.				
Приближенные методы решения задач динамики.	4	0	6	14
Простейшие приближенные формулы для оценки низшей собственной частоты. Формулы Релея, Донкерлея, метод Граммеля. Приближенные методы определения собственных частот колебаний. Метод последовательных приближений. Метод Релея – Ритца. Метод Галеркина. Реализация приближенных методов на примерах решения задач о колебаниях стержней, пластин.				
Численные методы решения спектральных задач.	5	0	0	24
Применение метода конечных элементов для получения разрешающих соотношений задач				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
динамики. Метод конечных элементов. Прямая дискретизация систем с распределенной массой. Построение матриц жесткости и масс. Формирование системы матричных уравнений динамической задачи. Метод обратных итераций. Метод парабол. Примеры использования численных методов в расчетной практике.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	34	72
8-й семестр				
Параметрические колебания одномассовых систем.	16	0	0	24
Анализ причин возникновения параметрических колебаний. Примеры возникновения параметрических колебаний. Уравнения Хилла и Матье. Случаи периодического изменения жесткости системы. Случаи периодического изменения параметрических нагрузок. Анализ границ устойчивости при параметрических колебаниях. Решение уравнения Матье. Диаграмма Айнса-Стретта. Определение границ устойчивости. Примеры влияния сил сопротивления на параметрические колебания.				
Практическая реализация решений динамических задач.	0	18	0	30
Исследование колебаний механических систем с распределенными параметрами и систем с конечным числом степеней свободы. Динамический гаситель колебаний. Практическая реализация решений динамических задач.				
ИТОГО по 8-му семестру	16	18	0	54
ИТОГО по дисциплине	34	18	34	126