

Аннотация рабочей программы дисциплины «Специальные главы теории колебаний»

Цели и задачи дисциплины:

Курс "Специальные главы теории колебаний" является научной основой проектирования и исследования механизмов и машин различного назначения, одной из основных дисциплин, обеспечивающих подготовку аспирантов. Предмет дисциплины - теоретические основы исследования и синтеза механических систем и устройств с учетом их динамического поведения, а также непосредственного использования колебаний в различных отраслях науки и техники.

Цель изучения дисциплины - дать аспиранту знания, умения и практические навыки, согласно требованиям к уровню квалификации, необходимые для последующего изучения дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности в качестве исследователя.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами курса являются: изучение принципов построения математических моделей и алгоритмов расчета, динамического анализа и синтеза элементов механизмов и устройств, методов исследования и основных особенностей колебаний механических систем.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ПК-1 - способность свободно владеть и использовать в профессиональной сфере современные информационные технологии; способность использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки
- ПК-2 - способность разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели мекатронных и робототехнических систем, машин и аппаратов; проводить математическое моделирование поведения технических объектов и их несущих элементов

Основные дидактические единицы (разделы).

Введение.

Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития теории колебаний. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общеинженерными,

общенаучными и специальными дисциплинами.

Линейные колебания системы с одной степенью свободы.

Свободные колебания линейной системы с одной степенью свободы. Собственная частота колебательной системы. Влияние линейно-вязкого сопротивления на свободные колебания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания линейной системы при силовом, кинематическом и инерционном возбуждении колебаний. Особенности АЧХ, ФЧХ. Петля гистерезиса и диаграмма Найквиста.

Нелинейные колебания системы с одной степенью свободы.

Особенности свободных затухающих колебаний системы при действии силы сухого кулонова трения. Совместное действие сухого кулонова трения и линейно-вязкого сопротивления.

Вынужденные колебания системы с сухим кулоновым трением. Особенности АЧХ, ФЧХ, временных законов, петли гистерезиса.

Свободные колебания системы с нелинейной упругой характеристикой.

Зависимость частоты колебаний от амплитуды для различных видов упругих нелинейных сил.

Вынужденные колебания нелинейно-упругой колебательной системы.

Приближенные аналитические и численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений. Свойства нелинейных вынужденных колебаний.

Параметрические колебания. Случайные колебания. Автоколебания.

Причины возникновения, методы анализа и особенности параметрических колебаний.

Случайные колебания линейной колебательной системы. Основные статистические характеристики случайных процессов. Методы анализа случайных колебаний.

Фрикционные автоколебания: причины возникновения методы анализа и основные особенности.

Колебания системы с несколькими степенями свободы.

Свободные колебания системы с 2-мя степенями свободы. Парциальные и собственные частоты колебаний. Формы колебаний. Влияние линейного вязкого сопротивления на свободные колебания.

Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Методы анализа. Основные особенности АЧХ и ФЧХ.

Колебания системы с распределенными параметрами.

Основные особенности крутильных, продольных и изгибных колебаний упругих систем (стержней) с распределенными параметрами.