

Аннотация программы дисциплины «Теория возмущений»

Обязательная дисциплина вариативной части Б1.2.

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).

Цели и задачи дисциплины: приобрести и систематизировать знания по основным разделам теории возмущений.

Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теория возмущений» в учебном плане находится в вариативной части Б1.2 и является одной из дисциплин, формирующих математические знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

«Уравнения математической физики», «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Физика», «Программирование для ЭВМ», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

«Математическое моделирование», «Граничные интегральные уравнения», «Вычислительная математика», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение. Основные понятия и определения. Анализ размерностей. Разложение по степеням параметра или независимой переменной. Функции сравнения. Символы порядка. Асимптотические ряды. Асимптотические разложения и последовательности. Бесконечные области. Уравнение Дюффинга. Малый параметр при старшей производной. Изменение типа дифференциального уравнения в частных производных. Наличие особенностей. Алгебраические уравнения высших порядков. Асимптотическое решение трансцендентных уравнений. Разложение подынтегральной функции. Метод Лапласа. Лемма Ватсона. Метод стационарной фазы. Вклад от внутренней стационарной точки. Точки перевала. Нелинейные колебания в системах с двумя степенями свободы. Системы с параметрическим возмущением. Краевые задачи для дифференциальных уравнений. Задачи на собственные значения и собственные функции. Интегральные функции: показательная, логарифмическая, синус, косинус. Интегралы Френеля. Неполная гамма-функция. Интеграл Эйри, Прямые разложения типа Пуанкаре. Методика Линдштедта-Пуанкаре. Метод перенормировки. Метод многих масштабов. Метод Ван-дер-Поля. Метод обобщенного усреднения. Метод усреднения Крылова-Боголюбова-Митропольского. Метод Прандтля. Внешнее и внутреннее разложения. Высшие приближения и усовершенствованные процедуры сращивания. Метод составных разложения. Уравнения с постоянными и переменными коэффициентами. Задачи с двумя пограничными слоями. Задачи для дифференциальных уравнений чет-

вертого порядка. Системы с квадратичными и кубическими нелинейностями. Колебательные системы со слабой нелинейностью общего вида.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и определения теории возмущений;
- классификацию методов теории возмущений решения прикладных задач.

уметь:

- формулировать и решать прикладные задачи;
- использовать методы теории возмущений.

владеть:

- методами решения задач, описывающих процессы колебаний.

Виды учебной работы: лекции, лабораторный практикум, практические занятия (6 семестр).

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.