

**Аннотация программы дисциплины**  
**А1.В.ДВ.2.2 Нелинейные задачи на собственные значения**

**Вариативная блока А.1.**

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

Цель изучения дисциплины – формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний о роли нелинейных задач на собственные значения в изучении физических проблем и проблем естествознания; ознакомить с современным состоянием теории нелинейных задач на собственные значения и ее применением к решению задач естествознания.

Задачи дисциплины: изучить основные постановки задач математической физики (в частности, задач распространения электромагнитных волн в нелинейных средах), приводящих к нелинейным задачам на собственные значения; изучить основные постановки нелинейных задач на собственные значения для уравнений различных типов; изучить сведение нелинейных задач на собственные значения к дисперсионным уравнениям; подготовить аспирантов к применению полученных знаний для решения задач естествознания; подготовить аспирантов к применению полученных знаний для решения практических исследовательских задач.

В результате изучения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями: профессиональными (ПК-4, 5).

**Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Нелинейные задачи на собственные значения» относится к дисциплинам по выбору аспиранта в вариативной части учебного плана ООП по направлению подготовки 01.06.01 – Математика и механика, профилю «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по курсам математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений; уравнений с частными производными; функционального анализа; теории функций комплексного переменного.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, могут быть применены при подготовке и написании диссертации по специальности 01.01.02 «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Основные дидактические единицы (разделы):

- Оператор-функции, голоморфно зависящие от спектрального параметра.
- Фредгольмовы и конечномероморфные оператор-функции. Собственные и присоединенные векторы.
- Алгебраическая и геометрическая кратность характеристического числа.
- Теорема о дискретности спектра голоморфной (конечномероморфной) оператор-функции.
- Теорема Руше. Принцип аргумента.
- Зависимость характеристических чисел и собственных векторов от параметров.
- Ряды Пуанкаре. Пучки Келдыша. Гиперболические пучки.
- Пучки, возмущенные аналитической оператор-функцией.
- Теоремы о распределении спектра пучка Келдыша.
- Теоремы о кратной полноте по Келдышу системы собственных и присоединенных векторов пучка. Полнота с дефектом. Базисы Шаудера, Рисса, Бари
- Нелинейные краевые задачи на собственные значения типа Штурма-Лиувилля.
- Собственные значения и собственные функции нелинейных задач. Точки бифуркации.
- Полуобращение линейной части оператора задачи.
- Метод возмущений. Метод интегральных дисперсионных уравнений для исследования свойств спектра.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:**

о роли нелинейных задач на собственные значения в задачах естествознания; о различных постановках нелинейных задач; о сведении нелинейных задач к изучению интегрального или псевдодифференциального уравнения, основные теоремы теории нелинейных задач; основные методы разработки параллельных алгоритмов для решения задач математической физики.

**уметь:**

решать конкретные типы нелинейных задач на собственные значения; доказывать основные теоремы о свойствах решений нелинейных задач; разрабатывать и отлаживать вычислительные программы решения задач на собственные значения для многопроцессорных систем.

**владеть:**

методами постановки и решения нелинейных задач на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений; владеть навыками создания программ и их распараллеливания.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия (1 семестр).

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.