

**Аннотация**  
**рабочей программы дисциплины**  
**ФТД.1. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ**  
**ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки: **0 2 . 0 6 . 0 1 К о м п ь ю т е р н ы е**  
**и и н ф о р м а ц и о н н ы е н а у к и**

Направленность (профиль) **В ы ч и с л и т е л ь н а я**  
**м а т е м а т и к а**

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Пенза – 2014

# **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в системе подготовки аспиранта, требования к уровню освоения содержания дисциплины**

## **1.1. Цели и задачи изучения дисциплины**

### **Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Численное моделирование волновых процессов» является

- развитие у аспирантов логического и алгоритмического мышления;
- формирование у аспирантов современных математических знаний для успешного овладения общенаучными и общеинженерными дисциплинами на необходимом научном уровне;
- изучение теоретического материала и получение практических навыков необходимых для подготовки квалификационной работы.

### **Задачи дисциплины:**

- Определение и основные свойства рядов и интегралов Фурье;
- Общие сведения об уравнениях в частных производных;
- Граничные задачи теплопроводности;
- Цилиндрические и сферические функции;
- Собственные функции и собственные значения;
- Дифракция акустических и электромагнитных волн;
- Проекционные методы. Метод Галеркина. Разрывной метод Галеркина;
- Сеточные методы. Сеточно-характеристический метод. Неструктурированные сетки;
- Устойчивость, бифуркации и катастрофы;
- Детерминированный хаос. Гиперболические аттракторы. Аттракторы негиперболических динамических систем;
- Применение теории катастроф к численным и асимптотическим методам решения задач дифракции.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры**

Дисциплина «Численное моделирование волновых процессов» относится к вариативным дисциплинам учебного плана ООП по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки, профилю – 01.01.07 – Вычислительная математика.

### **2.1.Связь с предшествующими и последующими дисциплинами**

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по курсам «Численные методы», «Уравнения математической физики», «Нелинейные уравнения математической физики», «Функциональный анализ», «Квадратурные формулы», «Теория приближения» направления «Прикладная математика» (бакалавриат) и дисциплинам «Динамические системы», «Некорректные задачи. Обратные задачи», «Интегральные уравнения» направления «Прикладная математика и информатика» (магистратура). Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, могут быть применены при подготовке и написании диссертации по направлению подготовки 02.06.01 – Компьютерные и информационные науки.

### 3. Компетенции аспиранта, формируемые в результате освоения программы

#### дисциплины «Численное моделирование волновых процессов».

Процесс освоения программы направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПК-2	Способность использовать новые разделы фундаментальных наук при решении естественнонаучных задач	<i>Знать:</i> Теорию аналитических и численных методов решения волновых уравнений математической физики.
		<i>Уметь:</i> Применять теорию и приближенные методы решения волновых уравнений к новым классам уравнений теоретической и математической физики, задачам экономики и биологии.
		<i>Владеть:</i> Аналитическими и численными методами решения и исследования классических и современных проблем моделирования волновых процессов.
ПК-3	способностью использовать современные языки программирования при решении естественнонаучных задач	<i>Знать:</i> Основные факты теории динамических систем. Классические и современные проекционные методы. Современные языки программирования.
		<i>Уметь:</i> Применять проекционные методы к решению широкого класса динамических систем. Моделировать и программировать детерминированные и хаотические процессы.
		<i>Владеть:</i> методами обоснования и программной реализации численных методов решения волновых уравнений физики, техники и экономики.

### 4. Структура и содержание дисциплины «Численное моделирование волновых процессов»

#### 4.1. Структура дисциплины «Численное моделирование волновых процессов»

Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы, 72 часа. Дисциплина заканчивается зачетом.