

Аннотация рабочей программы дисциплины «Информационные технологии» для программы аспирантуры 1.2.2. направленность программы «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: развитие способностей генерации новых идей при разработке, анализе и численной реализации математических моделей в выбранной предметной области, освоение методологии теоретических исследований, получение опыта разработки новых методов исследования с использованием современных информационных технологий и их применения в самостоятельном научном исследовании. Получение опыта использования современных программных средств поддержки высокопроизводительных вычислений и современных средств компьютерной математики при математическом моделировании в выбранной предметной области.

Задачи: овладение методологией анализа математических моделей в выбранной предметной области и методологией их численной реализации. Получение навыков разработки новых методов решения задач математического моделирования с использованием современных информационных технологий, в частности, с использованием современных систем поддержки высокопроизводительных вычислений и систем поддержки аналитических вычислений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Информационные технологии» является факультативной дисциплиной ОП по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Дисциплина «Информационные технологии» изучается в четвертом семестре. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Содержание дисциплины

Пакет MATLAB и его основные возможности. Стандартные библиотеки поддержки высокопроизводительных вычислений, входящие в состав пакета MATLAB. Основные операции линейной над плотно заполненными матрицами. Возможности факторизации разреженных матриц и решения частных задач на собственные значения. Дискретное преобразование Фурье. Двумерное дискретное преобразование Фурье. Кратное дискретное преобразование Фурье.

Численное решение систем нелинейных уравнений и задач оптимизации. Поиск локального минимума функции одной переменной на конечном интервале. Метод «золотого сечения». Метод парабол. Безградиентный метод Нелдера – Мида поиска локального минимума функции нескольких переменных в неограниченной области. Градиентные методы оптимизации: метод наискорейшего спуска, метод сопряженных направлений и метод сопряженных градиентов. Методы, родственные методу Ньютона. Симплекс-метод и решение задач линейного программирования. Решение задач квадратичного программиро-

вания. Оптимизация при наличии ограничений. Метод штрафных функций. Метод проекции градиента. Нахождение корня гладкой знакопеременной функции на конечном отрезке. Методы дихотомии, секущих и обратного интерполирования. Метод Ньютона. Численное решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона и родственные методы (метод Левенберга, метод доверительной области).

Основные возможности системы компьютерной математики. Maple для поддержки символьных преобразований. Возможности ядра Maple в составе MATLAB. Упрощение алгебраических выражений. Разложение на сомножители. Преобразование алгебраических выражений из одной формы представления в другую. Нахождение корней полиномов. Вычисление пределов. Операции дифференцирования. Операции интегрирования. Разложение в степенные ряды. Символьное вычисление результатов прямых и обратных интегральных преобразований (Лапласа и Фурье).