

СЕКЦИЯ 6. «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Геворков Г.М. (маг., 1 г.) Исследование интегрируемости систем гидродинамического типа

Научный руководитель – проф. Жуков М.Ю.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

Изучен некоторый класс систем гидродинамического типа на предмет обладания инвариантами Римана. Вопрос об их существовании сводится к вычислению тензора Хантисеса. Представлены результаты исследования.

Лысенко С.А. (4 к., 3 гр.) Отыскание и визуализация решений нелинейных уравнений: от маятника к солитонам

Научный руководитель – доц. Ревина С.В.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

Представлены численные и аналитические результаты нахождения решений дифференциальных уравнений - обыкновенных и в частных производных. Создан комплекс программ на языке Delphi.

Климов С. Н. (4 к., 3 гр.) Бифуркации стационарных решений в системе хищник-жертва

Научный руководитель – доц. Ревина С.В.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

Исследована устойчивость и бифуркации положений равновесия системы хищник-жертва в двумерном случае, найден предельный цикл. Создана программа на языке C#.

Батраков К. В. (4 к., 3 гр.) Конечно-разностные аппроксимации популяционных моделей

Научный руководитель – доц. Ревина С.В.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

С помощью конечно-разностных аппроксимаций исследовано уравнение Фишера и система уравнений реакции-диффузии, описывающая взаимодействие двух популяций. Представлена программа на языке Maple.

Казарников А.В. (4 к., 3 гр.) Исследование нелинейных колебаний аналитическими и численными методами

Научный руководитель – доц. Ревина С.В.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

Для исследования решений уравнений Дюффинга, Рэлея и Ван-дер-Поля применяются асимптотические методы и метод Ляпунова-Шмидта и проводится их сравнение. Создан программный комплекс на языке C# для построения фазовых портретов, дискретных отображений, исследования распывания фазовой капли.

Жданов И.А. (4к., 3 гр.) Частные стационарные решения плоской задачи протекания идеальной жидкости через прямоугольный канал

Научный руководитель – доц. Говорухин В.Н.

(Кафедра вычислительной математики и математической физики)

Рассмотрена двумерная задача протекания идеальной жидкости сквозь прямоугольный канал при условии непротекания на горизонтальных его стенках и заданной нормальной компонентой скорости на вертикальных границах. Построено семейство стационарных режимов при различных скоростях на вертикальных границах и заданной зависимости функции тока и завихренности. Представлены предварительные результаты исследования.

Оганесян П.А. (5к., 4гр.) Разработка модулей пакета ACELAN для моделирования функционально-градиентных пьезокомпозитов.

Научный руководитель – проф. Соловьёв А.Н.

(Кафедра математического моделирования)

Представлен набор модифицированных решателей ACELAN и вспомогательных утилит для моделирования функционально-градиентных пьезоматериалов. Для построения функций неоднородности используются несколько видов сплайнов на основе эффективных вычислительных алгоритмов. Рассматривается несколько примеров использования полученных решателей.

Радченко М.Ю. (4к., 4гр.) Влияние механического напряжения и электрического поля на поведения доменов сегнетоэлектрических керамик.

Научный руководитель – доц. Скалиух А.С.

(Кафедра математического моделирования)

В работе рассмотрена модель переключения диполей в представительном объеме поликристаллического сегнетоэлектрика типа перовскита под действием одновременно приложенных электрических и механических полей, когда последние могут изменяться произвольно и независимо друг от друга.

Фофанов А.Е. (4к., 4гр.) Конечно-элементное моделирование безнапорного потока со свободной границей в ANSYS/CFX

Научный руководитель – доц. Надолин К.А.

(Кафедра математического моделирования)

Для стационарной задачи о стекании бесконечного слоя жидкости по наклонной плоскости проведено конечно-элементное моделирование в программном пакете ANSYS/CFX. Рассмотрен ламинарный и турбулентный поток со свободной границей. Проведено сравнение с результатами, полученными в конечно-элементном программном пакете COMSOL.

Ремизов В.В. (ст. вech. отд., 5 к.) Моделирование структур представительных объемов двухфазных композитов с использованием методов теории перколяции

Научный руководитель – проф. Наседкин А.В.

(Кафедра математического моделирования)

Работа посвящена разработке программного обеспечения для исследования эффективных свойств бинарных композиционных материалов. Основная цель работы – компьютерное построение различных структур представительных объемов, сохраняющих основные свойства композита. Компьютерные модели представительных объемов строились различными методами: случайный метод и метод начальной концентрации; методы продольного и поперечного расположения волокон и методы ОДА. Представлено программное разработанное обеспечение и результаты расчетов по моделированию структур двухфазных композитов описанными методами при разных процентах материалов.

Олейников А.О. (4к., 4гр.) Конечно-элементное моделирование осесимметричного многослойного пьезоэлектрического датчика ускорений

Научный руководитель – проф. Наседкин А.В.

(Кафедра математического моделирования)

В работе построена конечно-элементная модель осесимметричного многослойного пьезоэлектрического акселерометра в программном комплексе ANSYS. Для возможностей оптимизации модели были разработаны программы на командном языке APDL ANSYS. Данные программы позволяют определять частоты электрических резонансов и антирезонансов, вычислять коэффициенты электромеханической связи, получать амплитудно-частотные характеристики при воздействии на основание датчика гармонически изменяющихся ускорений, определять чувствительность и различные характеристики напряженно-деформированного состояния.

Аболмасов Д.С. (5к., 4гр.) Стратегии экспертизы в задачах классификации

Научный руководитель – доц. Курбатова Н.В.

В работе показано, как стратегии экспертных оценок влияют на формирование классификационного правила. С помощью проектирования исходного многомерного множества на главные компоненты осуществляется снижение размерности и выполняется классификация с помощью линейного фильтра и персептрона с обратным распространением ошибки. Предложены алгоритмы оценки и корректировки экспертной системы в пересекающихся областях.

Поддубный А.А.(5 к., 5 гр.) Анализ энергетических потерь при движении вязкой жидкости в деформируемых трубах переменного диаметра (модель стеноза)

Научный руководитель – проф. Устинов Ю.А.

(кафедра теории упругости)

Исследуется распространение пульсовой волны в артериальном сосуде со стенозом. Стеноз моделируется сужением сосуда в виде цилиндрического отрезка конечной длины, форма пульсовой волны в виде систолы аппроксимируется отрезком ряда Фурье. В качестве характеристики сопротивления, порождаемого стенозом, исследуются величины потоков энергии отраженных и прошедших волн в зависимости от радиуса сужения и его длины. Исследуется также искажения формы исходной волны на различных участках сосуда.