



**Южный федеральный университет
Институт математики, механики и компьютерных наук
имени И. И. Воровича ЮФУ**

**Владикавказский научный центр Российской академии наук
Южный математический институт ВНЦ РАН
Северо-Кавказский центр математических исследований ВНЦ РАН**

**ВОРКШОП ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ЮБИЛЕЮ Д.Ф.-М.Н., ПРОФЕССОРА ВАТУЛЬЯНА А.О.
(22 – 24 ноября 2023 г., онлайн)**

ПРОГРАММА

22 ноября 2023 г. / среда			
Председатель: д.ф.-м.н., доцент Карякин Михаил Игоревич			
Время (Мск)	Докладчик	Название	Аннотация
15.00 – 15.30	Открытие		
15.30 – 15.50	д.ф.-м.н., профессор Сумбатян Межлум Альбертович	«Асимптотические свойства двумерного интегрального уравнения крыла конечного размаха»	В докладе рассматривается основное двумерное интегральное уравнение теории тонкого крыла конечного размаха. Отмечаются некоторые его известные и неизвестные свойства. Также отмечается, что точное решение его неизвестно, однако можно строить различные

			асимптотики. Предлагается новый метод его решения.
15.55 – 16.25	д.ф.-м. н. Кулаев Руслан Черменович	«Теоремы существования для нелинейной краевой задачи 4-го порядка на графе»	Будет рассмотрено нелинейное дифференциальное уравнение четвертого порядка на сети, которое является моделью системы стержней Эйлера-Бернулли. На основе метода монотонных итераций, устанавливается существование решения нелинейной краевой задачи на графе. На этом пути устанавливается положительность функции Грина соответствующего линейного дифференциального оператора и формулируется принцип максимума для соответствующего линейного уравнения четвертого порядка.
16.30 – 16.50	к.ф.-м. н., доцент Ревина Светлана Васильевна	«Нахождение области неустойчивости Тьюринга в системах реакции-диффузии»	Рассматривается система двух уравнений реакции-диффузии в ограниченной области m -мерного пространства с краевыми условиями Неймана на границе, для которой слагаемые реакции $f(u, v)$ и $g(u, v)$ зависят от двух параметров a и b . Предполагается, что система имеет пространственно-однородное решение (u_0, v_0) . Предложен способ аналитического описания области необходимых и достаточных условий неустойчивости Тьюринга на плоскости параметров системы при фиксированном коэффициенте диффузии d . Описание дано в терминах собственных значений оператора Лапласа и элементов матрицы Якоби линеаризованной системы. Предложена классификация систем реакции-диффузии в соответствии с их качественным поведением, приведены примеры.
16.55 – 17.15	к.ф.-м. н. Недин Ростислав Дмитриевич	«О некоторых аспектах моделирования и идентификации распределений предварительных напряжений в цилиндрах и пластинах»	Исследуются вопросы моделирования и идентификации распределений предварительных напряжений (ПН) в упругих телах. Рассмотрены постановки обратных коэффициентных задач об идентификации полей ПН при наличии дополнительной информации двух типов: когда задается поле перемещений всюду в области для одной частоты колебаний, и когда задается поле перемещений на части границы области в некотором частотном диапазоне. Для предварительного анализа введено понятие чувствительности, произведена оценка

			<p>влияния искомым характеристик ПН на динамический отклик. Изучены некоторые обратные задачи о реконструкции начального напряженно-деформированного состояния различных типов в стержнях, цилиндрах и пластинах.</p>
17.20 – 17.50	<p>д.ф.-м. н., доцент Моргулис Андрей Борисович</p>	<p>«Обзор недавних продвижений в математической гидродинамике»</p>	<p>Мы обсудим несколько недавних продвижений фундаментальных математических проблем гидродинамики. Особое внимание будет уделено следующим. Во-первых, является ли типичное решение уравнений Эйлера идеальной несжимаемой жидкости неограниченным относительно нормы, более сильной, чем энергетическая. Во-вторых, подвергается ли гладкое трехмерное решение разрушению за конечное время. В-третьих, неустойчив ли типичный стационарный поток жидкости (в зависимости от метрики, используемой для измерения возмущений).</p>
<p>23 ноября 2023 г. / четверг</p> <p>Председатель: д.ф.-м.н. Тотиева Жанна Дмитриевна</p>			
15.00 – 15.20	<p>К.Т.Н. Радионов Анатолий Анатольевич</p>	<p>«Роль сжимаемости в моделях геофизических процессов»</p>	<p>Рассматривается несколько математических моделей в физике атмосферы и вулканологии. Показано, что учет сжимаемости в математических моделях позволяет сформулировать альтернативную точку зрения на некоторые геофизические процессы и адекватно описать наблюдения. Учет сжимаемости важен не только при скоростях движения сопоставимых со скоростью звука, но и при значительных характерных размерах задачи, также важно учитывать сжимаемость для магм с высоким содержанием пузырьков. Результаты математических моделей сравниваются с экспериментальными наблюдениями.</p>
15.25 – 15.55	<p>д.ф.-м.н., доцент Цибулин Вячеслав Георгиевич</p>	<p>«Математические модели идеального свободного распределения популяций»</p>	<p>Рассматривается система уравнений реакции--диффузии-адвекции, описывающая эволюцию пространственных распределений популяций с учетом направленной миграции. Для моделей двух конкурирующих видов и системы хищник-жертва введено понятие</p>

			идеального свободного распределения (ИСП) с учетом многофакторного таксиса. Найдены условия на параметры, при которых существуют явные стационарные решения с ненулевыми плотностями обоих видов. Для анализа решений при нарушении условий на коэффициенты, обеспечивающих ИСП, применяется численный подход на основе дискретизации со смещенными сетками.
16.00 – 16.20	к.ф.-м. н. Нестеров Сергей Анатольевич	«Об обратных задачах термомеханики»	Представлены постановки коэффициентных обратных задач термоупругости и термоэлектроупругости. На основе слабой постановки прямой задачи и метода линеаризации получены операторные уравнения для решения обратных задач термомеханики. Построена эффективная итерационная схема идентификации, как одной, так и двух одномерных термомеханических характеристик, при этом на каждом этапе итерационного процесса решается интегральное уравнение или система интегральных Фредгольма 1-го рода. Представлены результаты идентификации термомеханических характеристик стержня, слоя, трубы и конечного цилиндра. Исследованы: 1) сходимости итерационного процесса реконструкции; 2) влияние параметров связанности; 3) влияние зашумления входной информации на точность реконструкции. Даны рекомендации по выбору наиболее информативных временных интервалов измерения дополнительной информации.
16.25 – 16.45	к.ф.-м.н. Юров Виктор Олегович	«О реконструкции характеристик неоднородного тела по АЧХ, измеренной вне области нагружения»	Представлены постановки неклассических обратных задач по реконструкции неоднородных характеристик упругих тел. В качестве дополнительной информации в обратных задачах фигурируют поля смещений, измеренных на части внешней границы, свободной от нагрузок. Предложена схема итерационного процесса. Описаны вычислительные эксперименты для стержней
16.50– 17.20	д.ф.-м.н., доцент Соловьев Аркадий Николаевич	«Математическое и компьютерное моделирование устройств сбора энергии с помощью пьезоактивных материалов»	Устройства сбора и накопления электрической энергии используют рассеяную механическую (колебания и силовое воздействие), магнитную (переменное магнитное

			поле) и т.п. энергию. Рабочим элементом таких устройств являются элементы из пьезоактивных материалов: пьезоэлектрики, пьезомагнетики, магнитоэлектроупругие композиты. В работе рамках динейное теории электроупругости и магнитоэлектроупругости проведено математическое и компьютерное (конечноэлементное) моделирование этих устройств. В случае установившихся колебаний построены прикладные теории расчета механических, электрических и магнитных полей и выходных характеристик пьезоэлектрических генераторов (ПЭГ). Осуществлена оптимизация ПЭГ на основе использования неоднородных свойств и композиционных материалов их элементов.
--	--	--	---

24 ноября 2023 г. / пятница

Председатель: д.ф.-м.н. Явруян Оксана Вячеславовна

14.00 – 14.30	д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН Назайкинский Владимир Евгеньевич	«Асимптотические решения задачи Коши для нелинейных уравнений мелкой воды в бассейне с пологими берегами»	Рассмотрены малые решения нелинейных уравнений мелкой воды в одномерной или двумерной области. Предполагается, что глубина бассейна представляет собой гладкую функцию, градиент которой нигде не равен нулю на границе области. Показано, что в этой ситуации существует асимптотически единственное асимптотическое решение. Доказательство конструктивно и приводит к простым явным формулам для главного члена асимптотики.
14.35 – 15.05	д.ф.-м. н., профессор Бауэр Светлана Михайловна	«Несимметричные формы потери устойчивости неоднородных ортотропных круглых пластин под действием нормального давления (обзор)»	Представлены результаты исследования бифуркации осесимметричных форм равновесия неоднородных ортотропных круглых пластин, находящихся под действием нормального давления, при различных условиях закрепления внешнего края. Проводится сравнение решений, получающихся при аналитическом, асимптотическом и конечно-элементном подходе к решению задачи. Обсуждается влияние неоднородности по радиусу пластин на величину критической нагрузки и форму потери устойчивости. Обсуждаются также влияние ортотропии и влияние граничных условий на бифуркацию в

			неосесимметричное состояние.
15.10 – 15.40	д.ф.-м.н. Явруян Оксана Вячеславовна	«Обратные коэффициентные задачи для плоских анизотропных волноводов»	Доклад посвящен изложению основных постановок обратных коэффициентных задач для плоских неоднородных волноводов. Будут рассмотрены особенности исследования каждой из постановок и обсуждены методы их исследования. Будет представлена схема последовательного восстановления всех функций, характеризующих неоднородные анизотропные свойства плоского волновода.
15.45 – 16.15	д.ф.-м.н. Тотиева Жанна Дмитриевна	«Некоторые обратные задачи для уравнений с памятью гиперболического типа»	Представлены обратные задачи определения ядер интегрального оператора свертки для уравнений несвязной термоупругости и волнового уравнения с памятью. Для уравнения термоупругости обратная задача является двумерной, и для исследования применяется принцип линеаризации. Доказаны теоремы однозначной разрешимости и устойчивости. Во второй задаче для волнового уравнения с ядром, зависящим от временной переменной, ставятся граничные условия акустического управления. Формулируются открытые проблемы.
16.20 – 16.50	д.ф.-м.н., доцент Куракин Леонид Геннадиевич	«О резонансных случаях в задачах устойчивости в некоторых моделях точечных вихрей»	Дан обзор исследований резонансных случаев в задаче устойчивости правильного вихревого N-угольника из точечных вихрей внутри и вне круговой области. Замечено, что два из них приводят к неустойчивости. Это резонанс двукратного нуля при $N = 3$ и резонанс 1:2 в случае $N = 5$. Кроме того рассмотрен резонанс 1:1 в проблеме устойчивости вихревого квадруполь. Применяются методы нелинейной теории устойчивости равновесий гамильтоновых систем в резонансных случаях.
16:55	Закрытие		