

Кафедра математической физики

по учебному плану элективные курсы:

1 семестр – нет, 2 семестр – 1 экзамен, 3 семестр – 1 экзамен, 4 семестр – 1 зачет

Список элективных спецкурсов для магистров

Осенний семестр

- 1. Обратные задачи теории волн** – лектор профессор А.В. Баев.
В курсе рассматриваются основные прямые и обратные задачи распространения акустических и упругих волн. Для уравнений и систем гиперболического типа исследуются обратные задачи рассеяния в нестационарной постановке. Значительное внимание уделено исследованию вопросов разрешимости, единственности решения обратных задач и современным методам их решения.
- 2. Граничные интегральные уравнения** – лектор профессор Е.В. Захаров.
В курсе рассматриваются потенциалы простого и двойного слоя в пространстве и на плоскости. Краевые задачи для уравнений Лапласа и Пуассона, их сведение к граничным интегральным уравнениям. Вопросы однозначной разрешимости граничных интегральных уравнений и краевых задач. Сингулярные и гиперсингулярные граничные интегральные уравнения. Граничные интегральные уравнения в краевых задачах электродинамики. Численные методы решения граничных интегральных уравнений различного типа.
- 3. Компьютерные методы обработки и анализа визуальной биометрической информации** – лекторы ассистент Е.А. Павельева, профессор А.С. Крылов.
Задачи, связанные с обработкой и анализом биометрических данных, в настоящее время являются крайне актуальными в связи с возросшими требованиями к безопасности. В спецкурсе изучаются математические методы анализа биометрической информации и вычислительные алгоритмы для решения задач биометрической идентификации личности. Рассматриваются основные типы биометрической информации (рисунок радужной оболочки глаза, отпечатки пальцев, изображение лица и др.), основные вопросы работы систем биометрической идентификации и перспективные направления современных исследований по обработке и анализу изображений и видео в области биометрического распознавания личности.
- 4. Матричные методы оптимизации**, – лекторы Тыртышников Е.Е., Лебедева О.С.
- 5. Основы эргодической теории** – Шананин А.А.

Весенний семестр

- 1. Вычислительные методы обработки изображений** – лектор профессор А.С. Крылов.
Тематика курса включает быстрые алгоритмы обработки сигналов и изображений, в первую очередь, основанные на быстром преобразовании Фурье. Рассмотрены методы пространственно-масштабного анализа изображений, методы основанные на использовании полной вариации изображения и метод разреженных представлений.
- 2. Модели структурообразования в оптической синергетике** – лектор профессор А.В. Разгулин.
Курс посвящен теоретическим основам теории бифуркаций и их применению к описанию явлений структурообразования (pattern formation) световых волн в нелинейных моделях оптической синергетики. В достаточно общей постановке излагается основы теории бифуркации Тьюринга и Пуанкаре-Андронов-Хопфа для квазилинейных параболических операторно-дифференциальных уравнений. Полученные результаты конкретизируются и иллюстрируются на примерах иерархии актуальных для приложений моделей нелинейных оптических систем с управляемым преобразованием аргументов в контуре обратной связи.
- 3. Математические проблемы томографии** – лектор доцент А.Ю. Щеглов.
Вычислительная томография — область математики, занимающаяся разработкой математических методов и алгоритмов восстановления внутренней структуры объектов по измерениям на их границе. В спецкурсе представлен краткий обзор ряда аналитических методов вычислительного анализа классических и некоторых современных вариантов томографических исследований. Изложение проводится с акцентом на математически некорректный характер разбираемых задач и необходимость использования при численной обработке томографических данных регуляризирующих алгоритмов или процедур, позволяющих свести рассмотрение в класс условно корректных постановок.

- 4. Несамосопряжённые разностные схемы для уравнения теплопроводности и их устойчивость** «Non-self-adjointed difference schemes for the heat equation and their stability» – лекторы доцент Н. И. Ионкин, доцент В. А. Морозова.

В спецкурсе излагаются основные результаты исследования семейства разностных схем для одномерного по пространственной переменной уравнения теплопроводности с нелокальными граничными условиями, связывающими значения искомой функции на двух концах заданного отрезка. Используя разложение решения в биортогональный ряд по системе из собственных и присоединённых функций доказываются достаточные условия устойчивости соответствующих разностных схем. Для получения критериев устойчивости по начальным данным к исследуемой разностной схеме применяется теория устойчивости симметризуемых разностных схем.

- 5. Введение в теорию точных решений нелинейных уравнений и в теорию получения новых законов движения**, В.В. Тихомиров, кафедра общей математики

Часть I. Знакомство с методикой построения точных решений некоторых нелинейных уравнений в частных производных. Представления о математических моделях для описания нелинейных процессов физики, математической биологии, экологии, нелинейной оптики, экономики.

Часть II. Знакомство с теорией экстремальной размерности физических задач и методикой построения базовой системы экстремальных физических констант. Знакомство с математическими методами построения новых законов движения в гравитационном поле, использующих информацию о старших производных.

- 6. Матрицы, тензоры, вычисления** – лекторы Тыртышников Е.Е., Лебедева О.С.

- 7. Математическое моделирование нелинейных задач фотоники** - – лекторы Трофимов В.А.