

## Кафедра математической физики

по учебному плану элективные курсы **23. 04.2018:**

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

### Список элективных спецкурсов для магистров

#### Осенний семестр 2017-18

- 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. Математические методы обработки биометрических данных** – лектор асс. Павельева Е.А.
- 4. Численные методы решения уравнений Шредингеровского типа** – лектор проф. Трофимов В.А., к.ф.-м.н. Логинова М.М., к.ф.-м.н. Лысак Т.М.
- 5. Матричные методы оптимизации**, – лекторы Тыртышников Е.Е., Лебедева О.С.
- 6. Основы эргодической теории** – Шананин А.А.

#### Весенний семестр 2017-18

- 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.**

**8. Решение систем уравнений и оптимизация функций, Мельников Н.Б.**

**Осенний семестр 2016-17**

**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.**