

Темы курсовых работ

В.А. Побережный

- **Вариационные задачи** (1 курс) Знакомство с вариационным исчислением, лагранжева механика, классические и начальные задачи: брахистохрона, балка итп.
- **Нелинейный маятник** (1-2 курсы) Приближённое и точное решения, эллиптический синус, исследование, анализ, связанные сюжеты.
- **Алгебра и теория чисел** (2 курс) Число $e^{\pi\sqrt{163}}$ с точностью до 12 порядка является целым. Вещественный корень многочлена $x^3 - 8x - 10$ имеет довольно удивительный вид при разложении в цепную дробь, заметно отличающийся от дробей для других кубических многочленов с малыми целыми коэффициентами. Предлагается объяснить эти факты исследуя поле $\mathbb{Q}(\sqrt{-163})$.
- **Обратные задачи монодромии** (начиная со 2-3 курса) Обратные задачи монодромии это важный, интересный и активно разрабатываемый раздел аналитической теории дифференциальных уравнений. Подходы и техника исследований в данной области, примерно в равной степени основаны на методах комплексного анализа и геометрии, а результаты имеют многочисленные приложения в современной теоретической физике и математике, в первую очередь, в исследованиях интегрируемых систем. Основными сюжетами здесь являются: задача Римана (исследование существования и построение дифференциального уравнения по заданному представлению монодромии), построение и исследование изомонодромных деформаций (деформаций сохраняющих монодромию) и анализ уравнений Пенлеве (класс уравнений, не имеющих подвижных критических особых точек, неожиданно возникающий в самых разнообразных задачах современной науки). Для курсовых работ в этой тематике выбор среди задач различного уровня сложности очень широк. Примерный их список может быть таким: задача Плато для кусочно-линейного контура; (расширенная) проблема Римана для гипергеометрического уравнения и уравнения Римана; изучение симметрий и построение алгебраических решений уравнения Пенлеве-VI; проблема Римана и изомонодромные деформации на эллиптической кривой; построение решений проблемы Римана-Гильберта с помощью (полу-)стабильных голоморфных расслоений и пар расслоение-связность; исследование достаточных условий положительной разрешимости проблемы Римана-Гильберта; симплектическая и пуассонова геометрия изомонодромных деформаций; твисторная геометрия изомонодромных деформаций; анализ подвижных особенностей уравнений изомонодромной деформации и уравнений Пенлеве; эквивалентность определений уравнения Пенлеве-VI через задачу Римана, изомонодромную деформацию, и отсутствие подвижных критических особенностей.