



Мини-курс лаб. Чебышева (из 3-х лекций)

Среды, 4, 18, 25 марта 2020, 17:00, ауд. 120, 14-я линия В.О. 29

Контроль точности приближенных решений для уравнений в частных производных



Сергей Игоревич Репин

Этот краткий курс лекций содержит обзор математических подходов и методов разработанных для контроля точности приближенных решений уравнений в частных производных. Рассматриваются их историческое развитие от априорных асимптотических оценок к адаптивным подходам и вычисляемым индикаторам ошибок и, затем, к полностью контролируемым вычислениям с гарантированной точностью. Вторая часть курса посвящена решению следующей проблемы: имеется корректно поставленная краевая (начально-краевая) задача, точное решение которой неизвестно. Требуется явно оценить расстояние между заданной функцией (приближением) и этим точным решением. Рассматривается два метода. Один основан на использовании интегральных тождеств, определяющих слабое решение задачи. Другой метод основан на использовании методов теории двойственности вариационного исчисления и пригоден для оценки расстояния до минимайзера выпуклой вариационной задачи.

Приглашаются все желающие!

The Plan of 3 Lectures:
Part I. Introduction

- Heuristic and Reliable Modeling.
- Historical overview of error control methods for PDEs
- A priori error estimates.
- Adaptive methods and Error Indicators (residual, hierarchical, gradient averaging, goal-oriented methods).
- First attempts to deduce guaranteed error bounds (iteration methods, estimates of Prager and Synge and of Mikhlin).
- Difficulties and further development: variational and non variational approaches.
- Simplest form of the functional error majorant for PDEs.

Part II. Distance to exact solutions of PDEs

- Deriving estimates of the distance to the exact (generalized) solution of elliptic and parabolic PDEs by transformations of integral identities.
- Stokes problem, estimates for the velocity and pressure.
- Linear parabolic equation.
- Variational inequality.

Part III. Distance to the minimizer of a variational problem

- General variational method for getting computable estimates of the distance to minimizers of convex variational problems.
- Error identities and their applications to approximation and modeling error.