

Ecuaciones parabólicas degeneradas

Posgrado en Ciencias Matemáticas
UNAM
Seminario (5 créditos)

Responsable: Luis Fernando López Ríos (IIMAS-UNAM)
luis.lopez@mym.iimas.unam.mx

Objetivo: Introducir al alumno al estudio analítico-numérico de las ecuaciones de tipo parabólico con difusión degenerada, en especial la ecuación de medio poroso. Se implementarán técnicas variacionales para resolver analítica y numéricamente estos modelos y, de esta manera, adquirir la capacidad de comprender artículos de investigación en el área.

La dinámica del seminario consiste en exposiciones sobre la teoría analítico-numérica y las aplicaciones de las ecuaciones parabólicas degeneradas. La introducción a los temas principales estará a cargo del Responsable del seminario y será complementada con exposiciones de los participantes sobre temas de su interés en el área.

Temario

1. Modelos degenerados
 - Flujo de un gas a través de un medio poroso, ecuación de Boussinesq.
 - Dinámica de poblaciones.
 - Transferencia no lineal de calor.
 - El operador p -laplaciano.
2. Teoría clásica de ecuaciones parabólicas
 - Problema de Cauchy y soluciones fundamentales.
 - Principio del máximo y teoremas de comparación.
 - Soluciones débiles y regularidad: método de Galerkin.
3. Ecuaciones parabólicas degeneradas
 - Principio del máximo.
 - Soluciones débiles: método de regularización parabólica.
 - Teoría de estabilidad L^1 .
4. Solución numérica de ecuaciones degeneradas
 - Elementos Finitos de Galerkin Continuo para ecuaciones elípticas.
 - Métodos de elementos finitos para ecuaciones parabólicas no-degeneradas y análisis de convergencia.
 - Métodos de elementos finitos para ecuaciones parabólicas degeneradas y análisis de convergencia.

Bibliografía

- J.L. Vazquez. The Porous Medium Equation: Mathematical Theory. Oxford Mathematical Monographs, Oxford University Press, 2007.
- A.A. Samarskii, V.A. Galaktionov, S.P. Kurdyumov, A.P. Mikhailov. Blow-up in Quasilinear Parabolic Equations. Nauka, Moscow, 1987 (in Russian); English translation: Walter de Gruyter, Vol. 19, Berlin/New York, 1995.
- L.C. Evans. Partial Differential Equations. Graduate Studies in Mathematics, American Mathematical Society, 2010.
- E. DiBenedetto. Degenerate Parabolic Equations. Springer-Verlag, Berlin/New York, 1993.
- V. Thomée. Galerkin Finite Element Methods for Parabolic Problems. Springer Series in Computational Mathematics, Springer 2000.