

CURSO DEL DOCTORADO

MODELOS MATEMATICOS DE EVOLUCION (12 U.D.)

REQUISITOS

Conocimientos de Análisis Funcional de EDP elípticas.

OBJETIVOS

Se presentan las metodologías fundamentales para abordar el estudio de modelos matemáticos en derivadas parciales de evolución lineales y semilineales que aparecen en las aplicaciones. Se estudia primero la teoría espectral y método de diagonalización, luego se presenta la teoría de semigrupos aplicada a problemas lineales y semilineales y finalmente se abordan los métodos variacionales. En lo que concierne existencia, unicidad y regularidad, se presentan a través del curso algunos de los principales modelos físicos de este tipo que aparecen en las aplicaciones como son la ecuación del calor, la ecuación de ondas, la ecuación de Schrödinger, el sistema de Lamé, las ecuaciones de Timoshenko, el sistema de Von Karman y las ecuaciones de Stokes y Navier-Stokes entre otros.

PROGRAMA

1. Teoría espectral, método de diagonalización y aplicaciones.
 - a) Elementos de Teoría Espectral en espacios de Banach.
 - b) Descomposición espectral de operadores no acotados.
 - c) Aplicaciones a problemas espectrales en fluidos.
 - d) Método de diagonalización.
 - e) Aplicaciones a la existencia, unicidad y regularidad para ecuación del calor y de ondas.
2. Semigrupos, generadores infinitesimales y aplicaciones.

- a) Semigrupos lineales, operadores disipativos y m -disipativos. Relación con operadores maximales monótonos.
 - b) Teorema de Hille-Yosida.
 - c) Ecuaciones de evolución no homogéneas. Semigrupos continuos y analíticos.
 - d) Ecuaciones de evolución semilineales.
 - e) Aplicaciones a la existencia, unicidad y regularidad para la ecuación del calor, la ecuación de ondas y la ecuación de Schrödinger.
3. Métodos variacionales y aplicaciones.
- a) El método de Faedo-Galerkin. Estimaciones a priori.
 - b) Aplicaciones al sistema de elasticidad lineal.
 - c) Aplicaciones a ecuaciones de evolución de placas: ecuación de Timoshenko y sistema de Von Kármán.
 - d) Métodos de Penalización y aplicación a la ecuación de Stokes.
 - e) Aplicación a ecuaciones de evolución de fluidos: ecuación de Stokes y Navier-Stokes.

BIBLIOGRAFIA

- R. Dautray R. & Lions J.-L., *Analyse Mathématique et Calcul Numérique*, Masson, Paris (1984).
- Brézis H., *Analyse Fonctionnelle, Théorie et Applications*, Masson, Paris (1983).
- Kato T., *Perturbation Theory for Linear Operators*, Springer-Verlag (1976).
- Pazy, A., *Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations*, Springer-Verlag Series in Applied Mathematical Sciences Vol. 44 (1983).
- Barbu V., *Nonlinear Semigroups and Differential Equations in Banach Spaces*, Nordhoff, The Netherlands (1976).

- Cazenave T. & Haraux A., An Introduction to Semilinear Evolution Equations, Revised ed., Oxford University Press, Oxford (1998).
- Hille E. & Phillips R.-G., Functional Analysis and Semigroups, AMS Collection 31 (1957).
- Lions J.-L., Quelques Méthodes de Résolution des Problèmes aux Limites non Homogènes. Problèmes aux Limites non Homogènes, Dunod-Gauthier Villars (1969).
- Lions J.-L., Magenes E., Problèmes aux Limites non Homogènes, Dunod (1968).
- Courant R., Hilbert D., Methods of Mathematical Physics, Interscience, John Wiley (1962).
- Henry D., Geometric Theory of Semilinear Parabolic Equations, Lecture Notes in Math. 840, Springer, New-York (1981).