

Ecuaciones de Derivadas Parciales, métodos analíticos y numéricos,

Curso de Posgrado

Oscar Reula

El curso cubrirá la teoría de ecuaciones de derivadas parciales usando herramientas que permitan un posterior acercamiento a las mismas desde el punto de vista numérico.

1. Ecuaciones ordinarias.
 - 1.1. Reducción a primer orden.
 - 1.2. Interpretación geométrica de sistemas de primer orden.
 - 1.3. Coeficientes constantes.
 - 1.4. Estabilidad. Teorema de Lyapunov.
 - 1.5. Métodos numéricos y su estabilidad.
2. Clasificación de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales.
 - 2.1. Reducción a primer orden.
 - 2.2. Concepto de bien puesto. Ejemplos y contraejemplos.
 - 2.3. Orden cero no interesa.
 - 2.4. Sistemas hiperbólicos, parabólicos y elípticos.
 - 2.5. Sistemas a coeficientes constantes.
3. Sistemas hiperbólicos cuasi-lineales.
 - 3.1. Existencia y unicidad local. Estabilidad local.
 - 3.2. Generación de choques.
 - 3.3. Causalidad.
 - 3.4. Condiciones de contorno.
 - 3.5. Métodos numéricos.
 - 3.6. Métodos de líneas.
 - 3.7. Diferencias finitas.
 - 3.8. Interfaces.
4. Sistemas parabólicos.
 - 4.1. Existencia y unicidad local. Estabilidad.
 - 4.2. Condiciones de contorno.
 - 4.3. Métodos numéricos.
 - 4.4. Interfaces.
5. Sistemas elípticos.
 - 5.1. Existencia, unicidad y suavidad. Estabilidad.
 - 5.2. Condiciones de contorno generalizadas.
 - 5.3. Métodos numéricos.

Bibliografía:

1. [Time-Dependent Problems and Difference Methods](#), Bertil Gustafsson and Heinz-Otto Kreiss
2. [Introduction to Numerical Methods for Time Dependent Differential Equations](#), Heinz-Otto Kreiss and Omar Eduardo Ortiz
3. [Métodos Matemáticos de la Física](#), Oscar Reula
4. *Boundary Value Problems: Theory and Applications*, I. Stakgold and M. Holst, (Graduate Text In Preparation), 2013. [PDF Preview](#)
5. *Applied Functional Analysis and Adjoint Techniques for Differential Equations*, D. Estep and M. Holst, (Graduate Text In Preparation), 2014.
6. *Mathematical and Computational Physics*, M. Holst, (Monograph In Preparation), 2014.

Evaluación: Habrá instancias intermedias de evaluación al exponer temas y presentar proyectos de resolución numérica de ejemplos de las ecuaciones dadas en el curso. Se requerirá un 70% de asistencia a los teóricos y la presentación de los proyectos numéricos en el tiempo estipulado. La evaluación final consistirá en la realización de un proyecto numérico más avanzado pero profundizando alguno de los realizados durante el curso.



Oscar Reula