

## **GUÍA DEL EXAMEN GENERAL DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES**

El examen general de Ecuaciones Diferenciales Parciales está basado en parte del material especificado en el programa del curso básico de Ecuaciones Diferenciales Parciales que se imparte en el Posgrado en Ciencias Matemáticas de la UNAM. Los temas incluidos en el examen son los siguientes:

### 1. TEMARIO

1. Ecuaciones de primer orden
  - Ecuación de transporte
  - Ecuaciones cuasi-lineales
  - Ecuaciones no lineales: método de características
  - Leyes de conservación y problema de Riemann
2. Ecuación de onda
  - Ecuación de onda en una dimensión espacial
  - Problema de Cauchy
  - Condiciones de frontera
  - Problemas no homogéneos
  - Ecuación de onda en  $\mathbb{R}^n$
  - Cono de luz y método de promedios. Principio de Huygens.
  - Método del descenso de Hadamard
  - Problema no homogéneo y principio de Duhamel
  - Método de energía
3. Ecuaciones elípticas
  - Las ecuaciones de Poisson y Laplace
  - Propiedades de funciones armónicas
  - El principio del máximo
  - Función de Green y la fórmula de Poisson
  - El problema de Dirichlet
  - Existencia de la solución al problema de Dirichlet: el método de Perron
  - Métodos de energía y el principio de Dirichlet
  - Problemas de valores propios (armónicos esféricos)
  - Ejemplos: membranas, electrostática, mecánica de fluidos
4. Ecuación del calor
  - La solución fundamental (núcleo de Poisson)
  - Problemas con valores iniciales y de frontera
  - Principio del máximo y unicidad

- Problema no homogéneo: principio de Duhamel
- Regularidad
- El problema global de Cauchy
- Aplicaciones: difusión, caminatas aleatorias, finanzas

## 2. BIBLIOGRAFÍA

### 2.1. Bibliografía básica.

- L. C. EVANS, *Partial Differential Equations*, vol. 19 of Graduate Studies in Mathematics, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1998.
- F. JOHN, *Partial Differential Equations*, vol. 1 of Applied Mathematical Sciences, Springer-Verlag, New York, Fourth ed., 1982.
- S. SALSA, *Partial differential equations in action. From modelling to theory*, Universitext, Springer-Verlag Italia, Milan, 2008.

### 2.2. Bibliografía complementaria.

- R. COURANT AND D. HILBERT, *Methods of mathematical physics. Vol. II: Partial differential equations*, Wiley Classics Library, John Wiley & Sons Inc., New York, 1989.
- G. B. FOLLAND, *Introduction to Partial Differential Equations*, Princeton University Press, Second ed., 1995.
- D. GILBARG AND N. S. TRUDINGER, *Elliptic partial differential equations of second order*, Classics in Mathematics, Springer-Verlag, Berlin, 2001.
- J. JOST, *Partial differential equations*, vol. 214 of Graduate Texts in Mathematics, Springer, New York, second ed., 2007.
- J. SMOLLER, *Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations*, Springer-Verlag, New York, Second ed., 1994.