



**LLICENCIATURA DE MATEMÀTIQUES**  
**PROGRAMA DE EQUACIONS EN DERIVADES PARCIALS (EDPs)**

**TEMA 1. Introducció a las EDPs**

- 1.1. Conceptos básicos: EDPs, linealidad, principio de superposición. Condiciones de contorno e iniciales: ondas unidimensionales.
- 1.2. Elementos de análisis vectorial: gradiente, divergencia y rotacional. El teorema de la divergencia de Gauss. Ecuaciones de la Física-Matemática: difusión del calor, estados estacionarios: ecuación de Poisson y de Laplace, transporte en un fluido: ecuación de continuidad.

**TEMA 2. El método de las Características**

- 2.1. EDPs lineales y casilineales de primer orden en 2D: concepto de solución. Existencia y unicidad de solución local para el problema de Cauchy. La ecuación de transporte lineal.
- 2.2. Introducción a las leyes de conservación. Propagación de singularidades: la ecuación de Burgers y la ecuación del tráfico.
- 2.3. Casos particulares del Teorema de Cauchy-Kowalewski. Hipersuperficies características para EDPs de orden superior. Teorema de Cauchy-Kowalewski.
- 2.4. Formas canónicas de las EDPs semilineales de segundo orden en 2D. Clasificación de EDPs en 2D.

**TEMA 3. Ondas**

- 3.1. Ondas unidimensionales: reflexiones y fuentes. Fórmulas explícitas de la solución en 2D y 3D.
- 3.2. Principio de causalidad y conservación de la energía: fenómeno de Huygens y unicidad de solución.

**TEMA 4. Difusión**

- 3.1. Existencia de solución para el problema de Cauchy: Fórmula de Poisson. Ejemplo de Tychonoff de no unicidad.
- 3.2. Principios del máximo: unicidad de solución.

## TEMA 5. Estados estacionarios: Ecuaciones de Laplace y Poisson

**3.1.** Fórmulas de Green. Soluciones radiales. El problema de Dirichlet y de Neumann. Problema de Dirichlet en una bola. Funciones de Green: potencial newtoniano. Cálculo de la función de Green.

**3.2.** Propiedades de las funciones armónicas. Principios del máximo: unicidad.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- L. C. Evans, Partial Differential Equations, Graduate Studies in Mathematics 19, AMS, 1998.
- F. John, Partial Differential Equations, Springer-Verlag, 1980.
- I. Peral, Primer Curso de EDPs, Addison-Wesley/UAM, 1995.
- V. Iório, EDPs Um Curso de Graduação, IMPA, 2001.
- W. A. Strauss, Partial Differential Equations: An Introduction, John Wiley & Sons, 1992.

### SERVIDOR WEB Y TUTORÍAS

<http://girion1.mat.uab.es/carrillo>

Tutorías: Jueves de 4 a 6.

### EVALUACIÓN

Se realizará un examen final  $E$  en Febrero que comprenderá todo el contenido desarrollado en clase sobre 10 puntos.

Los alumnos en grupos de como máximo 2 personas deberán realizar un trabajo. Dichos trabajos serán presentados al final del cuatrimestre y obtendrán una puntuación  $T$  sobre 2.5.

El trabajo realizado en clase a través de la resolución de problemas tendrá una valoración  $P$  sobre 1.5.

La valoración final  $F$  se realizará con la fórmula siguiente:

$$F = \frac{60}{100}E + P + T$$