

## ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES

CURSO DE TERCER CICLO

PRIMER CUATRIMESTRE, AÑO 2008-09

Juan Luis VAZQUEZ, UAM, [juanluis.vazquez@uam.es](mailto:juanluis.vazquez@uam.es)

---

### Programa del curso

BLOQUE ESTACIONARIO: ECUACIONES ELÍPTICAS DE SEGUNDO ORDEN

1.- La ecuación de Laplace. Problemas clásicos de contorno. Análisis elemental. Los principios del máximo. 2.- El método de Perron. 3.- El problema del mínimo de un funcional. Cálculo variacional. 4. Los espacios de Sobolev. 5. Soluciones débiles. Teorema de Lax-Milgram. 6.- El problema de autovalores. COMPLEMENTOS: 7.- El problema de obstáculo. Problemas de frontera libre. 8.- Ecuaciones elípticas. 9. Estimaciones a priori, regularidad. 10. Ecuaciones elípticas no lineales.

BLOQUE DE EVOLUCIÓN PARABÓLICA

1.- La ecuación del calor: propiedades elementales. 2.- Obtención como límite del paseo aleatorio. Diferencias finitas. 3.- Generación de semigrupos. 4.- El comportamiento asintótico. 5.- Las ecuaciones de difusión no lineal.

COMPLEMENTOS: 6.- Las ecuaciones de difusión-reacción. 7.- La ecuación de Schrödinger. 8.-Ecuación de Stokes. 9.- Leyes de conservación escalares.

**Bibliografía.** Texto básico de referencia:

[Ev] Evans, L. C. (1998). *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, Vol.19, AMS.

Otros textos:

[GT] Gilbarg, D., Trudinger, N. S. *Elliptic partial differential equations of second order*. Reprint of the 1998 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2001.

[J] John, Fritz, *Partial differential equations*. Reprint of the fourth edition. Applied Mathematical Sciences, 1. Springer-Verlag, New York, 1991.

[S] Strauss, Walter, *Partial differential equations. An Introduction*, Wiley, 1992.

**Objetivos.** Este curso está dirigido a licenciados con conocimientos básicos de la teoría de Ecuaciones Diferenciales y se centrará en el desarrollo avanzado de la teoría de ecuaciones elípticas y parabólicas, con eventual extensión de los métodos a otras ecuaciones.

Los objetivos principales que se persiguen con este curso son que el alumno se familiarice con una amplia clase de técnicas y resultados de la teoría clásica y reciente. Finalmente, algunos de los temas seleccionados permitirán además al estudiante familiarizarse con líneas de actividad muy presentes en esta universidad.

**Metodología.** Los contenidos teóricos del curso serán evaluados en un examen. Este se complementará con la realización de un trabajo personal destinado a ilustrar y desarrollar algunos de los métodos y aspectos abordados en el curso, con objeto de probar la capacidad matemática del alumno.

El curso se desarrollará en dos sesiones semanales de hora y media.

Los alumnos contarán con material impreso (textos, notas del curso, hojas de problemas) que se proporcionarán en clase y al que podrán también acceder a través de la página web del profesor.