

## ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES y SERIES DE FOURIER

3º de Matemáticas (y 4º PES), Curso 2016-17

**Objetivos:** *introducción a las ecuaciones en derivadas parciales (EDPs) y sus técnicas más clásicas de resolución, entre ellas los desarrollos en serie de Fourier. En particular, formular, analizar, y cuando sea posible, resolver, algunas de las EDPs más importantes, incluyendo las ecuaciones del calor, de Laplace y de ondas.*

### 1. Ejemplos clásicos de EDPs

Formulación de las ecuaciones del calor, de Laplace y de ondas. Significado de las condiciones de frontera. Ecuaciones en coordenadas polares. Otros ejemplos (Schrödinger, Maxwell, Navier-Stokes,...).

### 2. Métodos elementales de resolución de EDPs

El método de separación de variables. Soluciones fundamentales. Soluciones en forma de serie de Fourier.

### 3. Teoría de las series de Fourier

El concepto de serie de Fourier. Primeros ejemplos. Identidad de Parseval. Criterio de Dini de convergencia en un punto. Convergencia uniforme de las medias de Césaro. Otros resultados de convergencia. Algunas aplicaciones: aproximación de señales (audio, imágenes), cristalografía,...

Introducción a la transformada de Fourier

### 4. Resolución explícita de EDPs y problemas de contorno

- Ecuación del calor. Problemas de Dirichlet y Neumann. Propiedades básicas: difusión, principio del máximo, velocidad propagación infinita, regularidad,...

- El problema de la cuerda vibrante. Planteamiento físico. Construcción formal de la solución. Condiciones de contorno. Propiedades básicas: velocidad propagación finita, conservación energía, unicidad y regularidad. Introducción a la ecuación de ondas.

- La ecuación de Laplace: Planteamiento físico. Condiciones de contorno. Construcción formal de la solución. Cambio a coordenadas polares. Propiedades: principio del máximo, regularidad. Introducción a las funciones armónicas.

#### Textos recomendados:

E.Stein, y R. Shakarchi, *Fourier Analysis: An introduction*. Princeton University Press, 2003

I.Peral, *Primer curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales*, Addison-Wesley, 1995

R.Haberman, *EDPs con series de Fourier y problemas de contorno*, 3ª ed., Prentice-Hall, 2003

R. Churchill y J. Brown, *Fourier series and boundary value problems*, 7th ed, McGraw Hill, 2008

L. Evans, *Partial Differential Equations*, 2nd Ed, Amer Math Soc, 2010.

**Profesor:** Gustavo Garrigós    **Web:** [webs.um.es/gustavo.garrigos](http://webs.um.es/gustavo.garrigos)

**Despacho:** 1.10.    **Tutorías:** J 12:00-14:00 ó cita previa

**Fechas de examen:** final 13 junio (m), extraordinario 11 julio (t)

**Calificación final:** Se obtendrá de la fórmula

$$\text{máx}\{ 0,7 \text{ EF} + 0,3 \text{ EC}, \text{ EF} \} \quad \text{donde}$$

**EF**= nota del examen final

**EC**= calificación media de las pruebas de evaluación continua (tests de problemas).

Además, se valorará positivamente la participación del alumno mediante la resolución de ejercicios en la pizarra.