

## ANÁLISIS MATEMÁTICO APLICADO I

Máster de Matemáticas, Curso 2023-24

**Objetivos:** *introducir técnicas básicas del Análisis Armónico con aplicaciones a distintos ámbitos, con especial énfasis en las Ecuaciones en Derivadas Parciales.*

**Temario:** Se tratarán **uno o varios** de los siguientes temas, según los intereses y conocimientos previos de los alumnos y el tiempo disponible.

### 1. Transformada de Fourier y aplicaciones

Repaso sobre convolución y aproximaciones de la identidad. Transformada de Fourier en  $L^1$  y  $L^2$ : teoremas de inversión y de Plancherel. Aplicación a la resolución formal de EDPs. Otras aplicaciones: principio de incertidumbre, muestreo de señales, formato JPEG,...

### 2. Distribuciones y espacios de Sobolev

Operaciones básicas con distribuciones: derivada débil, convolución, transformada de Fourier. Solución fundamental de una EDP: teorema de Malgrange-Ehrenpreis. Introducción a los espacios de Sobolev: inclusiones y teorema de Sobolev. Regularidad de EDPs elípticas.

### 3. Teoría de semigrupos y EDPs de evolución

Introducción a los semigrupos de operadores: generador infinitesimal y teorema de Hille-Yosida. Aplicación a las ecuaciones del calor y de ondas.

### 4. Otros temas del Análisis Armónico relacionados con las EDPs

Integrales singulares. Integrales oscilatorias. El problema de restricción de la transformada de Fourier y la conjetura de Kakeya.

### Referencias de interés:

- G. Folland, Real Analysis, 2nd ed. John Wiley 1999
- E. Stein, R. Shakarchi, Fourier Analysis, an introduction. Princeton Univ Press 2003
- L. Evans, Partial Differential Equations, Amer Math Soc 1997
- E. Lieb, M. Loss, Analysis, 2nd ed, Amer Math Soc 2001
- H. Brezis, Análisis Funcional, Alianza Ed 1984
- E. Stein, Harmonic Analysis, Princeton Univ Press 1993
- E. Prestini, The evolution of applied harmonic analysis, Birkhauser, 2004

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

**Despacho:** 0.12.  **Tutorías:** por cita previa

**Calificación final:** El 80% se obtendrá de problemas o trabajos escritos que se propongan durante el curso. El 20% restante, de la presentación oral de estos trabajos.

**Modalidad semipresencial:** la asistencia a las clases es **altamente** recomendada. También, la asistencia a tutorías mientras se trabaja en la resolución de ejercicios. Aquellos alumnos que no puedan asistir, o deseen matricularse en modalidad semipresencial, deberán entregar sus trabajos o ejercicios en las fechas establecidas, y venir físicamente a las presentaciones orales concertando una cita con el profesor.