VARIABLE REAL
4º curso de CC. Matemáticas, año académico 2024-25

Objetivos: *El curso ofrece una introducción a la teoría clásica de Series e Integrales de Fourier y su relación con distintas áreas del análisis matemático, entre ellas la resolución de ecuaciones en derivadas parciales. Con estos ejemplos como modelo, se persigue que el alumno disponga de herramientas básicas para el tratamiento del problema central de nuestro estudio: la convergencia -bien puntual o en norma- de operadores clásicos y sus posibles aplicaciones.*

Requisitos: Teoría de la medida e integración.

1. **Conceptos básicos de la teoría de la medida**
   Lema de Fatou, teoremas de la convergencia monótona (TCM) y dominada (TCD)

2. **Técnicas de espacios L^p**.
   Desigualdades de Hölder, Minkowski y Jensen. Propiedades de los espacios L^p. Aproximación por funciones continuas. Espacios de sucesiones.

3. **El problema de la convergencia**.
   Convergencia puntual y uniforme. Convergencia en medida y en media. Convolución. Aproximaciones de la identidad. El Teorema de diferenciación de Lebesgue y el operador de Hardy-Littlewood.

4. **Espacios de Hilbert**.
   Producto interior. Espacios de Hilbert. Sistemas ortonormales. La desigualdad de Bessel. Ejemplos: el sistema de Haar; polinomios ortogonales en $L^2[0,1]$.

5. **Series de Fourier**.
   Coeficientes de Fourier para funciones de $L^1(\mathbf{T})$. Lema de Riemann-Lebesgue. Series de Fourier para funciones de $L^2(\mathbf{T})$. Convergencia puntual y uniforme de Series de Fourier. Espacios de Sobolev. Fenómeno de Gibbs. Aplicaciones.

6. **Transformada de Fourier**.
   La clase de Schwartz. La transformada para funciones de $L^1(\mathbf{R})$ y de $L^2(\mathbf{R})$. Fórmula de inversión. Fórmula de sumación de Poisson. El teorema de muestreo de Shannon.

7. **Las ecuaciones elementales de la Física**.
   La ecuación del calor y la ecuación de ondas: obtención formal de las soluciones y sus propiedades. Convergencia al dato inicial.

Textos recomendados:

J. Cerdà, "*Análisis Real*", Ed. Univ. de Barcelona, 1996
H. Dym y H.P. McKean, "*Fourier series and integrals*". Academic Press, 1972
G.B. Folland, "*Real Analysis*". Wiley Interscience Series, 1992
Y. Katznelson, "*An introduction to harmonic analysis*". Ed. Dover, 1968
W. Rudin, "*Análisis real y complejo*". Ed. McGraw-Hill, 1975
I. Peral, "*Ecuaciones en derivadas parciales*". Addison-Wesley/UAM, 1995
E.M. Stein, y R. Shakarchi, "*Fourier analysis*". Princeton University Press, 2003

Profesor de la asignatura: Eugenio Hernández. **Despacho**: 607 del módulo 17

Evaluación ordinaria: exámenes intermedios (30%) y examen final el lunes 20 de enero por la mañana (70%). **Evaluación extraordinaria**: examen final el lunes 9 de junio por la tarde.

Horas de consulta: por cita previa a través de *eugenio.hernandez@uam.es*