



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Operadores Integrales y Teoría de Pesos	<b>AÑO:</b> 2023
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 5° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Matemática	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

#### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

Esta materia brinda contenidos básicos para el/la estudiante que quiera iniciarse en el área de investigación del análisis armónico real.

Objetivos: Dar al/a la estudiante una primera noción del lenguaje y herramientas mínimas para la comprensión de la teoría de integrales singulares, operadores de Calderón-Zygmund y espacios de Lebesgue con pesos. En el estudio de estos temas estarán incluidas la comprensión de técnicas clásicas y modernas para la acotación de estos operadores.

#### CONTENIDO

##### I Función Maximal de Hardy-Littlewood y Operador Sharp

- Definición y existencia en casi todo punto de  $M_f$  para  $f \in L^p(\mathbb{R}^n)$ .
- Acotación fuerte  $(p; p)$ ,  $(p > 1)$  y débil  $(1; 1)$ . Lemas de cubrimiento.
- Descomposición de Calderón-Zygmund.
- Operador Maximal diádico.
- El operador Sharp y el espacio BMO.
- Comparación en normas  $p$  del operador sharp y la función maximal de Hardy-Littlewood.
- Teoremas de interpolación de Marcinkiewicz.

##### II Operadores integrales: La Transformada de Hilbert y Operadores Integrales Singulares de Calderón-Zygmund

- Acotación débil  $(1; 1)$  y fuerte  $(p; p)$  de la Transformada de Hilbert.
- Acotación débil  $(1; 1)$  y fuerte  $(p; p)$  de los operadores integrales singulares.

##### III Desigualdades con pesos

- La condición  $A^p_1 \cdot p < 1$ .
- Propiedades básicas de las clases  $A^p$ .
- La desigualdad de Hölder inversa y la clase  $A^1$ .
- Caracterización de las clases  $A^p$  via el operador maximal de Hardy-Littlewood.
- La clase  $A^1$ , factorización de los pesos  $A^p$  y teoremas de extrapolación.
- Desigualdades con peso de las integrales singulares.
- Desigualdades con pares de pesos débiles y fuertes para la maximal de Hardy-Littlewood.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] J. Duoandikoetxea, Fourier Analysis. Graduate Students in Mathematics, Volumen 29. American Mathematical Society. (2001)
- [2] E. Stein, Harmonic Analysis, Real Variable Methods Orthogonality and Oscillatory Integrals, Princeton University Press, (1993)
- [3] L. Grafakos, Classical and Modern Fourier Analysis Graduate Texts in Mathematics, Springer (2008)
- [4] J. García Cuerva y J.L. Rubio de Francia Weighted Norm Inequalities and Related Topics. Elsevier (1985)

Universidad  
Nacional  
de Córdoba**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía, Física y  
Computación

EX-2023-00247117- -UNC-ME#FAMAF

### EVALUACIÓN

#### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

El examen será escrito y oral, presentando un tema a desarrollar usando los contenidos del curso, más preguntas generales teóricas y ejercicios que se hayan dado o desarrollado durante el curso.

#### **REGULARIDAD**

70% de asistencia a las clases teóricas y prácticas. Presentar ejercicios/teoremas propuestos a cada alumno de manera oral durante las clases prácticas.

#### **PROMOCIÓN**

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.

### CORRELATIVIDADES

#### Para cursar:

Tener regularizada: Análisis Funcional.

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.

#### Para rendir:

Tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General.