



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	44079
Nombre	Análisis matemático y aplicaciones
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	3.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2183 - M.U.Invest.Matemática	Facultad de Ciencias Matemáticas	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
2183 - M.U.Invest.Matemática	4 - Intensificación matemática fundamental	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
ARIZA RUIZ, DAVID	15 - Análisis Matemático

RESUMEN

El propósito de la asignatura es dar una explicación matemática rigurosa de las series de Fourier asociadas a funciones definidas en el toro y la transformada de Fourier de funciones reales. Se hará hincapié en los aspectos técnicos en el estudio de dichas series e integrales, como los tipos de convergencia y sumabilidad de las series de Fourier, así como la abstracción de los resultados a espacios de Hilbert. También se pondrá énfasis en el extraordinario poder y flexibilidad de las series e integrales de Fourier, mostrando la variedad de aplicaciones de las mismas, como, por ejemplo: sumas de series, estudio del problema isoperimétrico, la identidad de Jacobi, caminos aleatorios, fórmula de suma de Poisson, circuitos eléctricos y filtros, desigualdad de Heisenberg, señales limitadas en tiempo y banda, teorema de Minkowski en la geometría de números, radiación en estado estacionario en estrellas, aproximación polinómica, sucesiones equidistribuidas, temperatura de la Tierra, identidad de Spitzer, identidad de Wirtinger, teoremas de Young y Hausdorff-Young, transformada de Hilbert, teoría de códigos correctores de errores, teoría de ondículas, etcétera.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

El/la estudiante deberá conocer las herramientas básicas de integración en una y varias variables. Es recomendable (aunque no necesario) conocer algo de Análisis de Fourier.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

2183 - M.U.Invest.Matemática

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Capacidad de integrar conocimientos y formular juicios.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes comprendan los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de alguna de las áreas específicas de las Matemáticas.
- Que los estudiantes sean capaces de aplicar los resultados y técnicas aprendidas para la resolución de problemas complejos de alguna de las áreas de las Matemáticas, en contextos académicos o profesionales.
- Que los estudiantes tengan capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos lógico-matemáticos e identificar errores en razonamientos incorrectos.
- Que los estudiantes posean la capacidad para enunciar y verificar proposiciones en alguna de las áreas de las Matemáticas y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos, oralmente y por escrito.
- Que los estudiantes sean capaces de comprender de manera autónoma artículos de investigación o innovación en alguna de las áreas de las Matemáticas.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)



Conocer los resultados teóricos de las series e integrales de Fourier y la importancia de estos.

Saber aplicar las series de Fourier y la transformada de Fourier a la resolución de algunos tipos de problemas de modelización matemática.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Preliminares sobre funciones y operadores

Funciones continuas en el toro (unidimensional) y funciones en espacios de Lebesgue y Marcinkiewicz
Operadores de tipo (p,q) -fuerte y (p,q) -débil.

2. Teoremas básicos

Dualidad.
Teoremas de interpolación (Marcinkiewicz y Riesz-Thorin)

3. Análisis de Fourier en T

Convolución y propiedades.
Series de Fourier
Funciones maximales.
Función conjugada.

4. Aplicaciones

Teorema de Young y Hausdorff-Young
Teorema de Fatou para funciones armónicas.
Acotación de la función maximal y función conjugada.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Elaboración de trabajos individuales	15,00	0
Estudio y trabajo autónomo	15,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
TOTAL	75,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Se impartirán clases en pizarra, intentando que sea el alumno el que participe y se desarrollarán ejercicios variados sobre los temas tratados.

EVALUACIÓN

Se evaluará mediante la presentación de problemas y cuestiones relativos a la materia propuestos de manera individualizada, o bien mediante la exposición de una parte del curso por parte del alumno. También se propondrán trabajos realizados individualmente o en grupo y su correspondiente exposición en clase.

REFERENCIAS**Básicas**

- Referencia b1: H. Dym, H.P. McKean. Fourier Series and Integrals. Academic Press, 1973.
- Referencia b2: J. Duoandikoetxea, Análisis de Fourier. Addison-Wesley, 1995.
- Referencia b3: Y. Katznetson, An introduction to Harmonic Analysis. John Wiley and Sons, 1968.
- Referencia b4: T.W. Körner, Fourier analysis, Cambridge University Press, 1988.
- Referencia b5: W. Rudin, Análisis real y complejo. Mac Graw-Hill, 1988.

Complementarias

- Referencia c1: C. Bennet, R, Sharpley, Interpolation of operators. Academic Press. 1988.
- Referencia c2: I. Daubechies, Ten Lectures on Wavelets. SIAM, 1999.
- Referencia c3: J.M. Mazón, Elementos de Análisis Funcional. Independently published, 2021.