



- 1. Código:** 14325      **Nombre:** Análisis de Fourier
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 3,00      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 198-Grado en Matemáticas
- Módulo:** 2-Formación Específica      **Materia:** 5-Análisis Matemático
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Sevilla Peris, Pablo
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

#### 4. Bibliografía

Series de Fourier	Cabanes Martínez, Raül
Transformadas de Fourier	Cabanes Martínez, Raül
Análisis de Fourier	Duandikoetxea Zuazo, Javier
Fourier analysis : an introduction	Stein, Elias M.
Fourier analysis	Duoandikoetxea Zuazo, Javier
A first course in harmonic analysis	Deitmar, Anton
Handbook of Fourier analysis and its applications	Marks, Robert J.
Introduction to Fourier analysis and wavelets	Pinsky, Mark A.
Analysis II : Differential and Integral Calculus, Fourier Series, Holomorphic Functions	Godement, Roger.
Hardy spaces	Nikolski, Nikolai
Introduction to Hp spaces	Koosis, Paul

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

El origen del Análisis de Fourier se remonta al intento de resolver determinadas ecuaciones diferenciales (la de la cuerda vibrante o la del calor) mediante la descomposición de funciones periódicas como series de funciones trigonométricas. A partir de ahí se ha desarrollado en diferentes direcciones, y constituye una de las ramas fundamentales del Análisis Matemático, y de la Matemática en general, con diversas aplicaciones a otras ciencias y a la ingeniería. La asignatura pretende dar una introducción sólida a los conceptos básicos del Análisis de Fourier que le permita al estudiante tanto proseguir su formación en estudios de posgrado con cursos más avanzados, como comprender en profundidad las aplicaciones que pueda encontrar en otras asignaturas o en el ámbito laboral.

El curso tiene 6 prácticas, en las que con la ayuda de programas de cálculo, se profundizará en la comprensión y el análisis detallado de los conceptos trabajados y se verán algunas aplicaciones relacionadas.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish.

##### Contextualización de la asignatura

La asignatura se imparte en el último curso del Grado en Matemáticas. Requiere de muchos de los conceptos que se han introducido en cursos anteriores (topología, convergencia de funciones, integral de Lebesgue, funciones de variable compleja). Constituye una formación fundamental para quien quiera continuar la formación matemática (particularmente en el ámbito del Análisis Matemático) y para quien vaya a continuar la formación como ingeniero, por tratarse de una herramienta fundamental en múltiples aplicaciones.

#### 6. Conocimientos recomendados

(14314) Cálculo  
(14324) Variable Compleja  
(14326) Integral múltiple  
(14332) Topología General

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.





## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG4(GE) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía en disciplinas científicas en las que las Matemáticas tienen un papel significativo.

FE11(ES) Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas.

FE02(ES) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.

FE03(ES) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

FE04(ES) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

FE05(ES) Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

FE06(ES) Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.

FE01(ES) Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.

### Competencias transversales

#### (4) Comunicación efectiva

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Durante el transcurso de las clases (tanto de teoría como de práctica y laboratorio) se fomentará la participación de los estudiantes en discusiones y/o en la exposición de resultados o resolución de ejercicios frente al resto de la clase.

- Criterios de evaluación

En las intervenciones se valorará la seguridad y claridad, la coherencia en el discurso y la dicción. También se tendrá en cuenta la redacción de los trabajos escritos, con aspectos como la corrección sintáctica y semántica, la claridad en la redacción y en la presentación

#### Resultados de Aprendizaje Específicos

RA4.3 - Comunicar y argumentar eficazmente, adaptando la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, a diversas situaciones y/o ante diversas audiencias.

## 8. Unidades didácticas

- Series de Fourier
  - Coeficientes de Fourier
  - Núcleo de Dirichlet
  - Núcleo de Fejer
  - Serie de Fourier en  $L_2$
- Transformada de Fourier
  - Propiedades de la convolución
  - Transformada de Fourier en  $L_1$
  - Fórmula de inversión
  - El espacio de Schwartz
- Espacios de Hardy
  - Espacios de Hardy en el toro
  - Espacios de Hardy en el disco
  - Núcleo de Poisson





## 8. Unidades didácticas

### 4. Factorización

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Se realizarán 6 sesiones de Prácticas:

1. Cálculo de Series de Fourier (1)
2. Cálculo de Series de Fourier (2)
3. Transformada de Fourier (1)
4. Transformada de Fourier (2)
5. Transformada de Fourier (3)
6. Espacios de Hardy

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	11,00	--	6,50	--	--	4,00	--	21,50	40,00	61,50
2	11,00	--	6,50	--	--	6,00	--	23,50	42,00	65,50
3	8,00	--	5,00	--	--	2,00	--	15,00	30,00	45,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>60,00</b>	<b>112,00</b>	<b>172,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

	Nº Actos	Peso (%)
(15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula	4	20
(14) Prueba escrita	2	80

Se harán dos pruebas escritas de respuesta abierta (P1 y P2), con las siguientes características cada una de ellas:

- tendrán 120 minutos de duración
- tendrán un peso en la nota final del 40%

La primera de ellas se realizará durante el período lectivo y la otra al finalizar éste, en la fecha que determine la Escuela.

Por otro lado, al final de cuatro de las prácticas de informática se recogerá el material trabajado en la práctica, lo que suponen cuatro entregas (E1,...,E4). Cada una de ellas tendrá un peso de 5% en la nota final.

Así, la nota final de la asignatura se obtendrá con la fórmula  
 $NC = 0,4 \cdot (P1 + P2) + 0,05 \cdot (E1 + E2 + E3 + E4)$

Para aprobar el curso mediante el sistema de evaluación continua deben cumplirse las siguientes condiciones

- (1) P1 y P2 deben ser mayores o iguales a 3,5
- (2) NC debe ser igual o superior a 5.

Aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura, ya sea porque NC es menor que 5 o porque P1 ó P2 sea menor que 3,5 deberán presentarse a la recuperación. Cada estudiante decidirá qué examen parcial recupera o si recupera ambos. También pueden presentarse a estas recuperaciones aquellos alumnos que deseen mejorar su nota. En caso de presentarse al examen de recuperación, se usará esta nota en la fórmula anterior para el cálculo de la nota final (tanto si es mayor como si es menor que la primera nota). Las notas de las entregas de las prácticas no son recuperables.

Si algún estudiante no supera la asignatura porque la nota de algún examen parcial es inferior a 3,5, pero tiene una nota media igual o mayor que 5, tendrá una nota final de 4,5.

Para obtener matrícula de honor es condición necesaria que la nota final sea mayor o igual que 9,00, quedando a la consideración del profesorado de la asignatura si se otorgan o no. En cualquier caso, para la concesión de la matrícula de honor se tendrá en cuenta exclusivamente la nota de los exámenes parciales.

Quienes por causa justificada no hayan podido hacer alguno de los exámenes o tengan dispensa de asistencia podrán presentarse el día de la recuperación, y se les considerará como la primera convocatoria. Si fuera necesario, se determinará una segunda fecha para hacer una eventual recuperación. En este caso se mantendrá el requisito de la nota mínima en cada examen, en las mismas condiciones expresadas anteriormente. La nota de las prácticas de informática no es recuperable.

Los alumnos con dispensa de asistencia no deberán realizar las entregas de las prácticas. En su lugar se les proporcionará una lista de problemas similares a los realizados en las prácticas, que deberán entregar resueltos y explicar oralmente. Esto constituirá el 20% de la nota. El resto se evaluará del mismo modo que al resto de alumnos.





## 10. Evaluación

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua. Deberá realizar los exámenes de recuperación de las dos unidades didácticas, con un peso del 40% de la calificación de la asignatura en cada uno de ellos, y un examen presencial, de las prácticas de informática que tendrá un peso del 20% de la nota total.)

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

