

Análisis de Fourier

| MÓDULO | MATERIA | CURSO | SEMESTRE | CRÉDITOS | TIPO |
|---|---------------------|-------|--|----------|----------|
| Complementos de Análisis Matemático | Análisis de Fourier | 4º | 1º | 6 | Optativa |
| PROFESOR(ES) | | | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Antonio Cañada Villar José Luis Gámez Ruiz | | | Prof. Cañada Villar: Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº 15. Teléfono: 958 241000, Ext. 20036 Correo electrónico: acanada@ugr.es Página Web: http://www.ugr.es/~acanada/ | | |
| | | | Prof. Gámez Ruiz: Facultad de Ciencias, Sección de Matemáticas, Dpto. Análisis Matemático, Despacho nº 22. Teléfono 958 243171. E-mail: jlgamez@ugr.es | | |
| | | | HORARIO DE TUTORÍAS Prof. Cañada Villar: Martes, Miércoles y Jueves: de 11 a 13. Prof. Gámez Ruiz: Lunes, Martes, Miérc. de 9 a 11 horas | | |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE | | | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR | | |
| Grado en Matemáticas | | | Grado en Física, Grado en Estadística, Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas y cualquier Ingeniería | | |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede) | | | | | |
| Es imprescindible tener cursadas las asignaturas Cálculo I, Cálculo II, Análisis Matemático I y Análisis Matemático II. Además, para un correcto seguimiento de esta materia se recomienda haber cursado las demás asignaturas de la materia básica Matemáticas y las demás materias del módulo obligatorio Análisis Matemático. También es recomendable tener cursadas las asignaturas Ecuaciones Diferenciales I y II. Todos los nombres de las asignaturas citadas se refieren al Grado en Matemáticas. | | | | | |



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Series y Transformada de Fourier. Aplicaciones del Análisis de Fourier.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales:

- CB1. Poseer los conocimientos matemáticos básicos de las distintas materias que, partiendo de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en el título de Grado en Matemáticas.
- CB2. Saber aplicar esos conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- CB3. Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas:

- CE1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) y distinguir las de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.
- CE5. Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- * Conocimiento de los problemas que, históricamente, motivaron el nacimiento y desarrollo de los métodos de Fourier.
- * Familiaridad con las principales propiedades de los espacios de funciones usados en los métodos de Fourier.
- * Conocimiento profundo de los teoremas fundamentales del Análisis de Fourier (series y transformadas) y una perfecta comprensión de sus demostraciones.



* Familiaridad con las principales aplicaciones del Análisis de Fourier en distintos campos de la Ciencia, dentro y fuera del Análisis Matemático, especialmente las aplicaciones en Física e Ingeniería.

* Preparación para estudios posteriores tanto en Análisis Matemático como en otras ramas de la Matemática.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Capítulo I: Introducción y motivación.

Tema 1.1: El origen de las series y transformada de Fourier en relación con el problema de la cuerda vibrante y el problema de la propagación del calor.

Tema 1.2: Breve descripción histórica de algunos temas relacionados con los métodos de Fourier.

Capítulo II: Series de Fourier.

Tema 2.1: El espacio de Hilbert de funciones de cuadrado integrable. Bases Hilbertianas. La base trigonométrica.

Tema 2.2: Convergencia, derivación e integración de series de Fourier.

Tema 2.3: Otras bases hilbertianas.

Tema 2.4: Aplicaciones a las ecuaciones de la Física Matemática.

Tema 2.5: Otras aplicaciones: señales acústicas y su tratamiento digital. Series de Fourier en varias variables. Aplicaciones en imágenes digitales y video digital.

Capítulo III: Transformada de Fourier.

Tema 3.1: La transformada de Fourier en el espacio de funciones integrables. Fórmula de inversión.

Tema 3.2: La transformada de Fourier en el espacio de funciones de cuadrado integrable. El Teorema de Plancherel. Producto de convolución.

Tema 3.3: Otras transformadas.

Tema 3.4: Aplicaciones a las ecuaciones de la Física Matemática. Otras aplicaciones.

Apéndice: Perspectiva actual del Análisis de Fourier y Aplicaciones .

TEMARIO PRÁCTICO:

Las prácticas de esta asignatura consisten en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos teóricos antes expuestos. El temario es el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

1. A. CAÑADA. Series de Fourier y aplicaciones (un tratado elemental con notas históricas y ejercicios resueltos). Pirámide, 2002.
2. W. RUDIN. Análisis real y complejo. Alhambra, Madrid, 1979.

Complementaria:

- 1.- T.W. KÖRNER. Fourier Analysis. Cambridge University Press, 1988.
2. M. KLINE. Mathematical thought from ancient to modern times. Oxford University Press, 1972. Versión española en Alianza Editorial, S.A., Madrid 1992.
- 3.- C.S.REES, S.M. SHAH y C.V. STANOJEVIC. Theory and applications of Fourier Analysis. Marcel Dekker, 1981.
4. A.N. TÍJONOV y A.A. SAMARSKI. Ecuaciones de la Física Matemática. Mir, 1980.



5. A. ZYGMUND. Trigonometric series. Cambridge University Press, 1968.

ENLACES RECOMENDADOS

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~acanada/>

<http://www.me.rochester.edu/courses/ME201/>

<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/index.html>

<http://mathworld.wolfram.com/FourierAnalysis.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30% de docencia teórica en el aula (45 horas).
- Un 10% de docencia práctica en el aula (15 horas).
- Un 60 % para tutorías, estudio individualizado, búsqueda, consulta y tratamiento de información (90 horas)

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

| Primer cuatrimestre | Temas del temario | Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | | | | Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura) | | | |
|---------------------|-------------------|---|----------------------------|-----------------------------------|--|------------------|------|--|---|--------------------------|-----------------------|
| | | Sesiones teóricas (horas) | Sesiones prácticas (horas) | Exposiciones y seminarios (horas) | | Exámenes (horas) | Etc. | Tutorías colectivas | Estudio y trabajo individual del alumno (horas) | Trabajo en grupo (horas) | Tutorías individuales |
| Semana 1 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 2 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 3 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 4 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 5 | | 3 | 1 | | | | | | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Semana 6 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 7 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 8 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 9 | | 3 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 10 Semana 11 Semana 12 Semana 13 Semana 14 Semana 15 | | 18 (3 por sema na) | 6(1 por sema na) | | | | | | | | |
| Total horas | | 45 | 15 | | | | | | | | |

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación se regirá por la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013.

No obstante, con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar se seguirán los siguientes criterios:

- Prueba escrita: cuestiones teóricas y resolución de problemas. La ponderación estará entre el 70% y el 80%.
- Asistencia y participación activa en clase, relaciones de ejercicios, controles periódicos. La ponderación de esta actividad estará entre el 20% y el 30%.

La calificación global se expresará numéricamente y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación.

Con independencia de lo expuesto anteriormente, los alumnos podrán optar a una evaluación mediante prueba única en los términos establecidos por la citada normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

El Departamento de Análisis Matemático aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha **16/06/2014** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

