



CURSO ACADÉMICO: 2005-2006

ASIGNATURA: CÁLCULO AVANZADO

TITULACIÓN: INGENIERO EN INFORMÁTICA

Curso: 3º

Créditos teóricos: 3

Créditos prácticos: 3

Duración: Primer cuatrimestre.

Tipo: Optativa.

Descriptores: Transformaciones: Fourier y Laplace. Ecuaciones diferenciales (B.O.E. 25/11/2000).

Profesor: Francisco Javier Pérez Gonzalez

Dirección de E-mail: fjperez@ugr.es

Departamento: Análisis Matemático.

Página Web: <http://ugr.es/local/fjperez>

Programa de teoría

1. Complementos matemáticos: números complejos, exponencial compleja, series.
2. Diversas técnicas para la resolución de ecuaciones diferenciales. Transformada de Laplace.
3. Señales y sistemas. Sistemas LTI. Series de Fourier.
4. Transformada de Fourier discreta. Transformada coseno
5. Transformada de Fourier.

Programa de prácticas

1. Complementos de *Mathematica*: Trabajar con listas. Gráficas y primitivas gráficas.
2. Números y funciones complejas en *Mathematica*.
3. Ecuaciones diferenciales y transformadas de Laplace en *Mathematica*.
4. Coeficientes de Fourier. Aproximación por polinomios trigonométricos. Espectros de magnitudes y de fases.
5. Trabajar con archivos de sonido en *Mathematica*. Filtrado digital de señales de sonido. Codificación sencilla de un archivo de voz.
6. Transformada coseno. Trabajar con imágenes en Matemática. Ampliación de imágenes.

Bibliografía

Se proporcionarán apuntes escritos de todos los temas que podrán descargarse de la página



Web de la asignatura. Los apuntes serán suficientes para seguir el desarrollo del curso. Para quienes gustan de estudiar por libros recomiendo los siguientes:

● R.J. BEERENDS, H.G. DER MORSCHE, J.C. VAN DER BERG y E.M. VAN DER VRIE: *Fourier and Laplace Transforms*. Cambridge University Press, 2003.

J. SAN MARTÍN MORENO, V. TOMEIO PERUCHA, I. UÑA JUÁREZ: *Métodos Matemáticos. Ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingeniería*, Thomson Editores Spain - Paraninfo, S. A., 2004.

Prerrequisitos

El desarrollo de la asignatura es bastante autónomo y en el primer tema se repasan los conceptos matemáticos indispensables para la misma. Los conocimientos básicos necesarios se estudian en las asignaturas de Análisis matemático y Álgebra y estructuras finitas.

Objetivos de la asignatura

Esta asignatura pretende proporcionarte los fundamentos matemáticos del amplio campo que comprende el procesamiento de señales digitales. Estas matemáticas constituyen lo que podríamos llamar “el reino de Fourier”. Se trata de técnicas matemáticas poderosas que se aplican prácticamente en todos los campos de la ciencia y de la ingeniería. Además, desde un punto de vista computacional, los algoritmos que implementan estas técnicas en un ordenador como, por ejemplo, la llamada Transformada Rápida de Fourier, han tenido gran influencia en el desarrollo de la teoría de Complejidad de Algoritmos. En el desarrollo del programa se ha hecho un gran esfuerzo para evitar los tecnicismos matemáticos que sustentan la teoría centrandolo la atención en los conceptos y en las aplicaciones prácticas.

En esta asignatura aprenderás a

- Usar las ecuaciones diferenciales para resolver problemas de diversos tipos.
- Usar las ecuaciones diferenciales para modelar sistemas L.T.I..
- Calcular la respuesta impulsiva y la función transferencia de un sistema.
- Calcular la serie de Fourier de una señal analógica.
- Representar e interpretar los espectros de fases y de amplitudes de una señal.
- Usar la transformada de Fourier discreta para modificar señales de audio.
- Usar la transformada coseno para trabajar con imágenes.
- Interpretar la representación de una señal en el dominio de frecuencia.
- Aplicar técnicas basadas en transformada de Fourier y de Laplace par resolver ecuaciones.

Algunas asignaturas de la titulación en las que te será útil lo que aprendas aquí son:



- Teoría de la señal y de la comunicación (5º curso, optativa).
- Procesamiento de la voz (5º curso, optativa).
- Modelos de la IA (5º curso, obligatoria).
- Visión artificial (4º curso, optativa).

Esta asignatura está incluida en los perfiles profesionales de Ingeniería Informática “Análisis y Síntesis de Imágenes Digitales”, “Informática Teórica y Cálculo Científico” e “Inteligencia Artificial, Control y Robótica”.

Sistema de evaluación

- Teoría. Examen escrito (50 % de la calificación).
- Prácticas. Entrega y defensa de trabajos (50 % de la calificación).

Para aprobar la asignatura es necesario (y suficiente) obtener una calificación mayor o igual que 5 puntos en cada una de las partes.

Incidencia o interés en otras áreas de enseñanza

Esta asignatura será de gran utilidad para cursar alguna de las asignaturas siguientes.

- *Ingeniero de Telecomunicación*: Señales Analógicas, Señales Digitales, Señales Aleatorias (todas ellas troncales de 2º curso), Tratamiento Digital de Señales (4º curso, troncal).
- *Ingeniería Electrónica*: Tratamiento y transmisión de señales (4º curso, troncal).

