



1. **Código:** 4054 **Nombre:** MATEMÁTICAS AVANZADAS
2. **Créditos:** 5,0 **--Teoría:** 2,0 **--Prácticas:** 3,0

Centro: E.T.S.I. INDUSTRIALES

3. **Coordinador:** (*)Planells Gilabert, María Jesús
Departamento: MATEMATICA APLICADA

4. Bibliografía

Resolution numerique des equations aux derivees partielles : Differences finies, elements finis	Euvrard, Daniel
Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico	Kincaid, David R.
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales	Weinberger, Hans F.
Ecuaciones de la física matemática	Tijonov, A.N.
Problemas de la física matemática	Budak, B.M.
Ecuaciones diferenciales para ingenieros y científicos	Lambe, D.G.
Problemas de ecuaciones de la física matemática	Smirnov, M.M.

5. Descripción general de la asignatura

Hoy en día, en campos muy diversos de la ciencia y de la tecnología, la modelización por ecuaciones en derivadas parciales, seguida del análisis teórico, después numérico, seguida a su vez de la confrontación con la experiencia, ha llegado a ser la forma habitual de trabajar (ver, por ejemplo, el curso de R.Dautray, J.L.Lions sobre Análisis Matemático y Cálculo Numérico para la Ciencia y la Tecnología, editorial Masson). En esta asignatura el alumno aprende a resolver, teórica y numéricamente, diferentes problemas de valores iniciales y de contorno para ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden mediante separación de variables, transformaciones conformes, transformadas integrales, transformada rápida de Fourier y métodos en diferencias finitas.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

(E) Fundamentos matemáticos de la ingeniería. Álgebra lineal. Cálculo diferencial e integral. Estadística. Métodos numéricos. Aplicaciones lineales. Teoría de matrices. Diagonalización. Formas cuadráticas. Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. Análisis numéricos. Programación lineal y entera. Resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales por métodos numéricos.

Nivel

Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

- Ecuaciones en derivadas parciales lineales de segundo orden.
 - Definiciones básicas
 - Clasificación de las ecuaciones lineales de segundo orden: Ecuaciones elípticas, hiperbólicas y parabólicas. Ejemplos. Características.
 - Reducción a la forma canónica: Formas canónicas de las ecuaciones con coeficientes constantes.
- Ecuaciones parabólicas.
 - La ecuación del calor. Principio de máximo y mínimo. Teorema de unicidad. Dependencia continua de los datos.
 - Series de Fourier. Convergencia puntual y uniforme de series de Fourier. Convergencia media cuadrática de series de Fourier.
 - Series de Fourier-Bessel. Convergencia de series de Fourier-Bessel.
 - Método de separación de variables.
 - Problema mixto de Cauchy-Dirichlet. Problema homogéneo. Función de la fuente. Problema no homogéneo.



8. Unidades didácticas

6. Transformación de Fourier. Definición y propiedades básicas. Transformada de Fourier de la convolución de dos funciones. Fórmulas de inversión de Fourier. Fórmula de inversión de Mellin. Transformadas seno y coseno Fourier.
7. Problema mixto de Cauchy-Dirichlet en la recta. Teorema de unicidad. Propagación del calor en la recta. Solución fundamental. Problemas de contorno para la semirrecta.
3. Ecuaciones elípticas.
 1. Principio de máximo y mínimo para funciones armónicas. Teorema de unicidad. Teorema de unicidad de soluciones del problema de Dirichlet para la ecuación de Poisson. Dependencia continua de las soluciones respecto de los datos en la frontera. Existencia de soluciones.
 2. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace en un disco.
 3. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace en un semiplano.
 4. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace en una corona circular.
 5. Problema exterior de Dirichlet para un disco.
 6. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace en un rectángulo.
 7. Problema de Dirichlet para la ecuación de Laplace en una esfera, en un cilindro y en un cono.
 8. Problema de Dirichlet para la ecuación de Poisson en un disco, en un rectángulo y en una esfera.
4. Ecuaciones hiperbólicas.
 1. La ecuación de ondas en la recta. Representación de una onda como superposición de dos ondas que se propagan en la misma velocidad. Características de la ecuación de ondas. Cono de ondas. Fórmula de D'Alembert. Resolución del problema de Cauchy mediante la transformación de Fourier.
 2. Semirrecta y método de las prolongaciones.
 3. Resolución del problema de Cauchy en un intervalo acotado mediante separación de variables.
5. Ecuación del calor: Resolución por diferencias finitas.
 1. Esquemas en diferencias finitas.
 2. Análisis de la estabilidad por el método de Fourier.
 3. Análisis directo de la estabilidad por mayoraciones de energía.
 4. Ejemplos numéricos.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	--	--	--	--	--	--	--	--	10,00	10,00
2	--	--	--	--	--	--	--	--	17,00	17,00
3	--	--	--	--	--	--	--	--	17,00	17,00
4	--	--	--	--	--	--	--	--	17,00	17,00
5	--	--	--	--	--	--	--	--	19,00	19,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	--	80,00	80,00

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

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos **Peso (%)**

1 100

La prueba escrita consta de dos partes. La primera es de cuestiones, tiene una duración de una hora y media y en esta parte no se puede consultar bibliografía alguna ni disponer de calculadora. La segunda consiste en la resolución de problemas con apartados, tiene una duración de dos horas y media y en esta parte pueden disponer de los apuntes del curso, de un formulario y de la calculadora. La primera parte constituye el 40% de la nota final y la segunda el 60% con la condición de obtener una puntuación mayor o igual que 3.5 sobre 10 en la parte de cuestiones. Por otra parte, a finales del cuatrimestre se le propone al alumno un trabajo (voluntario) consistente en la resolución de uno o varios problemas numéricos. Se evalúa la memoria escrita presentada por el alumno con una nota menor o igual que 0.5 puntos. Esto le ayuda a subir la nota final de la asignatura si la puntuación del examen escrito es mayor o igual que 4.5.

