

Programa de Métodos Numéricos

Asignatura de 6 créditos del Máster en Ingeniería Industrial (ETSII)

Primer semestre del Perfil II.

Módulo I: Introducción.

- Motivación y objetivos del cálculo numérico.
- Problemas bien planteados y condicionamiento.
- Aritmética de precisión finita. Errores de redondeo.

Módulo II: Sistemas de ecuaciones lineales.

- Métodos directos.
- Mínimos cuadrados lineales.
- Métodos iterativos.
- Sistemas de gran tamaño: matrices dispersas.
- Cálculo de valores y vectores propios. Valores singulares.

Módulo III: Interpolación y Aproximación de funciones. Diferenciación e integración numéricas.

- Interpolación y aproximación.
- Interpolación polinómica y polinómica a trozos. Splines.
- Interpolación trigonométrica.
- Diferenciación numérica: fórmulas en diferencias finitas y error de discretización. Extrapolación de Richardson.
- Integración de Newton-Cotes. Fórmulas compuestas.
- Integración de Romberg.
- Integración de Gauss-Legendre. Polinomios ortogonales.

Módulo IV: Optimización

- Resolución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.
- Mínimos cuadrados no lineales.
- Optimización: Programación no lineal sin restricciones.
- Nociones de programación no lineal con restricciones.
- Programación lineal.
 - Ejemplos de programas lineales.
 - Fundamentos algebraicos y geométricos.
 - El algoritmo del simplex.
 - Programas duales.
 - Nociones sobre métodos de punto interior.

Módulo V: Ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

- Métodos Numéricos para Problemas de Valor Inicial.
 - Métodos de Runge-Kutta.
 - Métodos multipaso.
 - Estabilidad y convergencia.
 - Problemas rígidos.
- Método de Elementos Finitos para Ecuaciones en Derivadas Parciales.
 - Interpolación por Elementos Finitos (EF) en varias dimensiones.
 - Cuadratura numérica en varias dimensiones.
 - Problemas elípticos: definición, ejemplos y formulación variacional.
 - Resolución de problemas elípticos por EF.
 - Problemas parabólicos: definición y ejemplos.
 - Resolución numérica de problemas parabólicos.
 - Problemas hiperbólicos: definición, y ejemplos
 - Resolución numérica de problemas hiperbólicos.