

Curso introductorio sobre Ecuaciones Diferenciales en la Ingeniería Civil

PARTE I: E.D.O.s

Tema 1: *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Ejemplos y aplicaciones.*

- 1.1 Modelos matemáticos bien planteados. Existencia y unicidad de solución.
- 1.2 Métodos elementales de integración.

Tema 2: *Ecuaciones diferenciales de primer orden. Caso lineal y no lineal.*

- 2.1 Caso lineal homogéneo y no homogéneo.
- 2.2 Ecs. Dif. Exactas, reducibles a homogéneas y con factor integrante.
- 2.3 Casos particulares de la Ecuación de Bernouilli y de Ricatti.

Práctica I: *Resolución simbólica y algunas interpretaciones geométricas.*

- I.1 Resolución simbólica de Ecuaciones Diferenciales con ayuda del ordenador.
- I.2 Campo de direcciones y trayectorias ortogonales.
- I.3 Ec. Dif. asociada a una familia de curvas. interpretación geométrica.
- I.4 Curvas isoclinas e isotermas. Flujo de calor, etc.

Tema 3: *La ecuación diferencial lineal de orden superior.*

- 3.1 Caso de coeficientes constantes: Sistema fundamental de soluciones. Soluciones de la ecuación homogénea. Solución de la ecuación completa: fórmula de variación de las constantes.
- 3.2 Caso de coeficientes variables. La ecuación de Euler. Rebajamiento de orden.
- 3.3 Algunas aplicaciones: oscilador armónico, circuitos R-L-C.

Práctica II: *Métodos numéricos elementales de resolución de problemas de valores iniciales y de contorno.*

- II.1 Métodos de Euler, Euler corregido y Runge-Kutta para problemas de valores iniciales asociados a ecs. escalares y sistemas de ecs. diferenciales. Aplicaciones.
- II.2 Métodos de tiro y de diferencias finitas para la resolución numérica de problemas de contorno de segundo orden lineales. Ejemplos y aplicaciones.

PARTE II: E.D.P.s

Tema 1: *Ecuaciones semilineales de primer orden.*

- 1.1 Curvas características.
- 1.2 Método para la construcción explícita de la solución.

Tema 2: *La ecuación de ondas.*

- 2.1 La ecuación de ondas en dimensión uno.
- 2.2 La ecuación de ondas en dimensiones superiores.
- 2.3 El problema de Cauchy no homogéneo.
- 2.4 Problemas de tipo mixto.

- 2.5 Método de la energía para unicidad de problemas de tipo mixto.

Tema 3: *La ecuación del calor.*

- 3.1 Principio del máximo para la ecuación del calor.
- 3.2 El problema de Cauchy homogéneo en $\mathbb{R}^N$.
- 3.3 Problemas de tipo mixto.

Tema 4: *Las ecuaciones de Laplace y Poisson.*

- 4.1 Principio del máximo para las funciones armónicas.
- 4.2 La ecuación de Poisson. El potencial newtoniano.
- 4.3 Soluciones radiales.
- 4.4 Problemas de tipo mixto.

Bibliografía

- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Una introducción con SAGE, José M. Gallardo. Licencia Creative Commons de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (2012).
- Ecuaciones Diferenciales. Técnicas de Solución y Aplicaciones, José Ventura Becerril Espinosa y David Elizarraraz Martínez. Univ. Aut. Metropol. México (2004).
- Ecuaciones Diferenciales Aplicadas, Murray R. Spiegel. Prentice-Hall Hispano Americana (1983).
- Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales, Sixto Romero, Fco. Moreno e Isabel M. Rodríguez. Serv. Public. Univ. Huelva (2001).