

**MODELACION NUMERICA CON APLICACIONES EN
INGENIERIA HIDRAULICA Y AMBIENTAL**

10 U.D. (3-2-5)

REQUISITOS: CI51J/AD

CARACTER: Electivo del Programa de Magister en Ciencias de la Ingeniería, mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico, y electivo para la carrera de Ingeniería Civil, mención Hidráulica-Sanitaria-Ambiental.

OBJETIVOS: Proveer al alumno de técnicas avanzadas para la construcción de modelos matemáticos en las áreas de ingeniería hidráulica y ambiental, así como para su solución por técnicas numéricas.

MATERIAS:

1. INTRODUCCION

Objetivos del curso. Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales. Clasificación matemática. Tipos de condiciones de borde.

2. ECUACIONES DE FLUJO Y TRANSPORTE EN SISTEMAS ACUATICOS

Flujo y transporte en aguas superficiales (ríos, estuarios, lagos, embalses). Flujo y transporte en aguas subterráneas. Sustancias conservativas y no conservativas. Reacciones físicas, químicas y biológicas.

3. SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Integración numérica. Métodos predictor-corrector. Método de Runge-Kutta para sistemas de EDOs.

4. DIFERENCIAS FINITAS

Aproximaciones por diferencias finitas. Estabilidad de las aproximaciones de diferencias finitas. Consistencia y convergencia. Régimen permanente e impermanente. Métodos de solución directos e iterativos. Coeficientes variables, mallas no uniformes, condiciones de borde. Problemas no lineales. Aplicación a problemas específicos.

5. ELEMENTOS FINITOS

Interpolación y conceptos de aproximación. Solución de problemas discretos. Régimen permanente e impermanente. Convergencia y estabilidad. Familias de elementos y funciones de interpolación.

6. VOLUMENES FINITOS

Método de Patankar. Régimen permanente e impermanente. Coeficientes variables. Problemas no lineales. Métodos de solución.

BIBLIOGRAFIA:

Anderson, D., J. Tannehill, and R. Pletcher. Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer. Hemisphere Publishing Corporation. 1984.

Chiang, W.H., W. Kinzelbach and R. Rausch. Aquifer Simulation Model for Windows. Stuttgart. 1999.

Chung, T.J. Computational Fluid Dynamics. Cambridge University Press. 2002.

Dyer. Estuaries: a Physical Introduction. John Wiley & Sons. 1973.

Ferziger, J.H. and Peric, M. Computational Methods for Fluid Dynamics. Springer. 2002.

Freeze A. And J. Cherry. Groundwater. Prentice Hall. 1979.

Huyakorn, P. And G. Pinder. Computational Methods in Subsurface Flow. Academic Press. 1983.

Javandel, L., C. Doughty, and C.F. Tsang. Groundwater Transport: Handbook of Mathematical Models. AGU. 1984.

Martin and McCutcheon. Hydrodynamics and Transport for Water Quality Modeling. Lewis Publishers. 1999.

Patankar, S. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. Hemisphere Publishing Corporation. 1989.

Versteeg, H.K. and Malalasekera, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics. The Finite Volume Method. Longman Scientific & Technical. 1995.

Zienkiewicz, O.C. y Taylor, R.L. El método de los elementos finitos. Madrid: McGraw-Hill: Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. 1995.