



UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC5179	INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE ELEMENTOS DE CONTORNO		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 1	L = 0	U = 3
VIGENCIA	ABRIL 2010		APROBACION:	

OBJETIVOS

Lograr que el estudiante adquiriera los conocimientos básicos y la metodología para el uso del Método de los Elementos de Contorno (MEC) en la resolución de problemas sencillos de ingeniería.

PROGRAMA

1 Conceptos Básicos

Planteamiento de un Problema de Ingeniería. Problemas de la Mecánica del Continuo. Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP). Técnicas Numéricas para resolver EDP: Método de los Elementos Finitos (MEF), Método de Diferencias Finitas (MDF) y Método de Elementos de Contorno (MEC). ¿Por qué el Método de Elementos de Contorno?. Descripción del MEC. Áreas de Aplicación. Tipos de problemas que pueden ser resueltos. Desarrollo Histórico. (2 semanas)

2 MEC en la Teoría del Potencial

Identidades de Green y Teorema de la Divergencia. Potencial generado por una fuente. Potenciales de Superficie. Ecuación Integral de Contorno. Determinación de variables en el dominio y en la frontera. Solución Numérica. Elementos en 2D y en 3D. Algoritmos Numéricos del MEC en la Teoría del Potencial. (2 semanas)

3 MEC en la Elastostática

Ecuaciones básicas de Elastostática Lineal. Soluciones Fundamentales en 2D y 3D. Ecuaciones Integrales de Contorno. Identidad de Somigliana. Formulación del Método de Elemento de Contorno. Determinación de variables en el dominio. Algoritmos Numéricos del MEC en la Elastostática. (2 semanas)

4 Resolución Numérica

Discretización con Elementos Isoparamétricos. Transformación de las Ecuaciones Integrales de Contorno. Núcleos (kernels) de las Integrales. Integración Numérica: Método de Gauss. Criterios cuasi-singular y singular. Integración Singular. Métodos para resolver Integrales Cuasi-Singulares. Etapas del Método de Elementos de Contorno: Pre-procesamiento, procesamiento y post-procesamiento. (2 semanas)

5 Introducción al uso de software con el MEC.

Uso y Modificación de Software con el MEC. Desarrollo de Ejemplos. Aplicación a problemas de ingeniería: Elementos Presurizados: Tuberías y Recipientes; Mecánica de Fractura; Transferencia de Calor. Comparación con resultados obtenido por otros métodos numéricos y experimentales. (4 semanas)

BIBLIOGRAFIA

- [1] Wrobel, L.C. *The Boundary Element Method. Vol. 1. Applications in Thermo-Fluids and Acoustics*. John Wiley & Sons, LTD. 2002
- [2] Aliabadi, M.H. *The Boundary Element Method. Vol. 2. Applications in Solids and Structures*. John Wiley & Sons, LTD. 2002
- [3] Brebia, C.A. y Dominguez, J. *Boundary Elements. An Introduction Course*. Computational Mechanics Publications y Mc Graw Hill Inc. 1989.
- [4] Becker, A.A. *The Boundary Element Method in Engineering*. A complete course. McGraw-Hill Book Company. 1992
- [5] Beer, G., Smith, I. y Dünsery, Ch. *The Boundary Element Method with Programming*. Springer Verlag / Wien. 2008.
- [5] Aliabadi, M.H. y Rooke, D.P. *Numerical Fracture Mechanics*. Computational Mechanics Publications y Kluwer Academic Publishers. 1991.
- [6] Cisilino, A. *Linear and Nonlinear Crack Growth using Boundary Elements*. WIT Press. 2000.
- [7] Man, K.W. *Contact Mechanics using Boundary Elements*. Computational Mechanics Publications. 1994.
- [8] Cheng, A.H.D. y Cheng, D.T. *Heritage and early history of the boundary element method*. *Engineering Analysis with Boundary Elements* 29. 268–302. 2005.