

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA		
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. Especialidad en Mecánica		
Asignatura: Introducción a los Elementos Finitos		Siglas: IEF
		Código: 15453
		Versión: 2005
Tipo: Optativa	Créditos totales: 6	Horas/semana totales: 4
	Créditos presenciales Teoría: 1,5	Horas/semana presenciales Teoría: 1
	Créditos presenciales Problemas: 1,5	Horas/semana presenciales Problemas: 1
Cuatrimestre: C4	Créditos presenciales Laboratorio: 1,5	Horas/semana presenciales Laboratorio: 1
	Créditos no presenciales: 1,5	Horas/semana no presenciales: 1
Áreas de conocimiento (BOE): Matemática Aplicada.		
Descriptorios (BOE): Conceptos sobre elementos finitos. Aplicaciones a la ingeniería.		
Responsable: Núria Parés		
Prerrequisitos: FME2I		
Correquisitos:		
Objetivos: Proporcionar una visión global para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, EDP. Se insistirá especialmente en el método de los elementos finitos, dando las bases teóricas de este método así como sus aplicaciones. En particular, se estudiarán problemas gobernados por la ecuación de Poisson y de elasticidad plana.		
Programa:		
Tema 1: Introducción (6 h)		
Tipos de problemas que se pueden abordar con el método de los elementos finitos. Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales EDP y a los problemas de contorno. Planteamiento de los problemas que se resuelven con el MEF (ecuación de Poisson y elasticidad plana). Planteamiento de los problemas que se resuelven con el MEF (ecuación de Poisson y elasticidad plana).		
Tema 2: Forma integral del problema (6 h)		
Forma fuerte, método de los residuos ponderados y forma débil. Tratamiento de las condiciones de contorno.		
Tema 3: Interpolación funcional (6 h)		
Interpolación funcional: funciones de interpolación, funciones de ponderación. Espacios de aproximación del MEF. Elemento, malla e interpolante. Elemento de referencia e interpolación isoparamétrica.		
Tema 4: Algorítmica básica I, generación de mallas (3 h)		
Matrices de coordenadas, y conectividades. Uso de malladores automáticos. Calidad de las mallas y refinamiento de mallas.		
Tema 5: Algorítmica básica II (3 h)		
Integración numérica. Esquema básico de un código de elementos finitos. Tratamiento e imposición de condiciones de contorno.		
Tema 6: Estimación del error y malla adaptable (3 h)		
Conceptos básicos de estimación del error cometido por el MEF. Medidas del error. Estrategias de remallado. Esquemas de remallado adaptativo.		
Tema 7: Métodos sin malla (métodos de partículas) (3 h)		
Conceptos básicos de este tipo de métodos. Ventajas y desventajas respecto del MEF. Resolución de la ecuación de Poisson con uno de estos métodos.		
Prácticas de laboratorio:		
Combinadas con las clases de teoría y de problemas.		
1. Generación de mallas. Uso de malladores automáticos (3 h)		
2. Introducción al MATLAB. Resolución de problemas térmicos estacionarios con MATLAB (3 h)		

3. Introducción al programa de cálculo por elementos finitos orientado al objeto CASTEM (3 h)
4. Resolución de problemas térmicos y mecánicos estacionarios con CASTEM (3 h)
5. Análisis de la convergencia del MEF: estimación del error y adaptabilidad (3 h)

Actividades no presenciales:

1. Aplicaciones de las diversas técnicas numéricas a la resolución de problemas propuestos por el estudiante en relación con su especialidad (15 h)

Bibliografía básica:

1. ZIENKIEWICZ, O.C.; MORGAN, K. "Finite elements and approximations". John Wiley and Sons, Nueva York, 1983.
2. ZIENKIEWICZ, O.C. "El método de los elementos finitos". Barcelona: Reverté, 1981.
3. JOHNSON, C. "Numerical Solution of partial differential equations by the finite element method". Cambridge University Press, 1990.

Bibliografía complementaria:

1. BRAUER, J.R. "What every engineer should know about Finite Element Analysis". Ed. Marcel Dekker, Inc. 1993.
2. WAIT, R.; MITCHELL, A. R. "Finite element analysis and applications", John Wiley and Sons.
3. HUERTA, A. "Métodos numéricos. Introducción, aplicaciones y programación". Edicions UPC, 1999.

Sistema de evaluación:

Controles de seguimiento: Primero: 20 %	Segundo: 20 %	Prueba final: 20 %
No presencialidad: 20 %	Prácticas: 20 %	Otra: 0 %