

**ESCOLA UNIVERSITÀRIA D'ENGINYERIA TÈCNICA INDUSTRIAL DE BARCELONA****ENGINYER TÈCNIC INDUSTRIAL. Especialitat en Mecànica**

<b>Assignatura:</b>	<b>Introducció als Elements Finitos</b>	<b>Sigles:</b> IEF
		<b>Codi:</b> 15663
		<b>Versió:</b> 2005

<b>Tipus:</b> Optativa	<b>Crèdits totals:</b> 6	<b>Hores/setmana totals:</b> 4
	<b>Crèdits presencials Teoria:</b> 1,5	<b>Hores/setmana presencials Teoria:</b> 1
<b>Quadrimestre:</b> Q4	<b>Crèdits presencials Problemes:</b> 1,5	<b>Hores/setmana presencials Problemes:</b> 1
	<b>Crèdits presencials Laboratori:</b> 1,5	<b>Hores/setmana presencials Laboratori:</b> 1
	<b>Crèdits no presencials:</b> 1,5	<b>Hores/setmana no presencials:</b> 1

**Àrees de coneixement (BOE): Matemàtica Aplicada.**

**Descriptors (BOE): Conceptes sobre elements finits. Aplicacions a l'enginyeria.**

**Responsable:** Núria Parés

**Prerequisits:** FME2M

**Corequisits:**

**Objectius:** Proporcionar una visió global per a resoldre numèricament equacions diferencials en derivades parcials, EDP's. S'insistirà especialment en el Mètode dels Elements Finitos, donant les bases teòriques d'aquest mètode així com les seves aplicacions. En particular, s'estudiaran problemes governats per l'equació de Poisson i d'elasticitat plana.

**Programa:**

**Tema 1: Introducció. (6h)**

Tipus de problemes que es poden abordar amb el Mètode dels Elements Finitos. Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials EDP's i als problemes de contorn. Plantejament dels problemes que es resolen amb el MEF (equació de Poisson i elasticitat plana). Plantejament dels problemes que es resolen amb el MEF (equació de Poisson i elasticitat plana).

**Tema 2: Forma integral del problema. (6h)**

Forma forta, mètode dels residus ponderats i forma feble. Tractament de les condicions de contorn.

**Tema 3: Interpolació funcional. (6h)**

Interpolació funcional: funcions d'interpolació, funcions de ponderació. Espais d'aproximació del MEF. Element, malla i interpolant. Element de referència i interpolació isoparamètrica.

**Tema 4: Algorísmica bàsica I, generació de malles. (3h)**

Matrius de coordenades, i connectivitats. Ús de malladors automàtics. Qualitat de les malles i refinament de malles.

**Tema 5: Algorísmica bàsica II. (3h)**

Integració numèrica. Esquema bàsic d'un codi d'elements finits. Tractament i imposició de condicions de contorn.

**Tema 6: Estima de l'error i malla adaptable. (3h)**

Conceptes bàsics d'estima de l'error comès pel MEF. Mesures de l'error. Estratègies de remallat. Esquemes de remallat adaptatiu.

**Tema 7: Mètodes sense malla (Mètodes de partícules). (3h)**

Conceptes bàsics d'aquest tipus de mètodes. Avantatges i desavantatges respecte el MEF. Resolució de l'equació de Poisson amb un d'aquests mètodes.

**Pràctiques de Laboratori:**

Combinades amb les classes de teoria i de problemes.

1. Generació de malles. Ús de malladors automàtics. (3h)
2. Introducció al MATLAB. Resolució de problemes tèrmics estacionaris amb Matlab. (3h)
3. Introducció al programa de Càlcul per Elements Finitos orientat a l'objecte CASTEM. (3h)
4. Resolució de problemes tèrmics i mecànics estacionaris amb CASTEM. (3h)
5. Anàlisi de la convergència del MEF: estima de l'error i adaptivitat. (3h)

**Activitats No Presencials:**

1. Aplicacions de les diverses tècniques numèriques a la resolució de problemes proposats per l'estudiant en relació amb la seva especialitat. (15h)

**Bibliografia Bàsica:**

1. ZIENKIEWICZ, O.C.; MORGAN K. "Finite elements and approximations". John Wiley and Sons, New 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.

**Bibliografia Complementària:**

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 d'avaluació:**

Controls de seguiment:	Primer:	20%	Segon:	20%	Prova final:	20%
No presencialitat:	20%	Pràctiques:	20%	Altra:	0%	