

## **MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS (21813)**

### **PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

#### **1. Introducción.**

- 1.1. Métodos numéricos para resolución de EDP.
- 1.2. Diferentes enfoques para plantear el MEF.
- 1.3. Introducción histórica.

#### **2. Planteamiento del MEF mediante residuos ponderados.**

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Residuo.
- 2.3. Método de los residuos ponderados.
- 2.4. Integración por partes.
- 2.5. Discretización.
- 2.6. Aproximación nodal.
- 2.7. Funciones de ponderación. Formulación de Galerkin.
- 2.8. Formulación matricial de la forma integral.
- 2.9. Ensamblado.
- 2.10. Condiciones de contorno esenciales.

#### **3. Planteamiento variacional del MEF.**

- 3.1. El problema elástico. Resolución de sistemas discretos.
- 3.2. Método de Rayleigh-Ritz.
- 3.3. Formulación en desplazamientos.
- 3.4. Requisitos de convergencia.

#### **4. Interpolación. Funciones de forma de continuidad $C_0$ .**

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Formas básicas de elementos.
- 4.3. Interpolación nodal. Funciones de forma.
- 4.4. Propiedades de las funciones de forma.
- 4.5. Elementos unidimensionales.
- 4.6. Elementos bidimensionales.
- 4.7. Elementos tridimensionales.
- 4.8. Transformación de coordenadas.
- 4.9. Integración numérica.
- 4.10. Funciones de forma jerárquicas.

#### **5. Solución aproximada del MEF.**

- 5.1. Características de la solución y análisis de resultados.
- 5.2. Clasificación de errores.

## **6. Error de discretización y técnicas adaptativas.**

- 6.1. Velocidad de convergencia del error de discretización.
- 6.2. Cuantificación del error de discretización.
- 6.3. Estimación del error de discretización mediante técnicas de alisado.
- 6.4. Reconstrucción del campo de tensiones.
- 6.5. Técnicas adaptativas.

## **7. Elementos estructurales para vigas y placas.**

- 7.1. Elementos tipo viga.
- 7.2. Elementos tipo placa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Reddy, Junuthula Narasimha. *An introduction to the finite element method*. Vol. 2. No. 2.2. New York: McGraw-Hill, 1993.
2. Zienkiewicz, Olgierd Cecil, and Robert Leroy Taylor. *The finite element method*. Vol. 1,2,3. Butterworth-heinemann, 2000.
3. Fish, Jacob, and Ted Belytschko. *A first course in finite elements*. John Wiley and Sons, 2007.

## **EVALUACIÓN**

Prácticas de laboratorio, quizzes en moodle, previos.