

Programa Oficial de Posgrao Interuniversitario en Métodos Matemáticos e Simulación Numérica en Enxeñaría e Ciencias Aplicadas
Doutoramento - Curso 2007/08
Proposta Programa Provisional
13-03-07

Materia: *Curso Avanzado de Elementos Finitos*

Profesor : *Juan Manuel Viaño Rey*-Departamento de Matemática Aplicada. Universidade de Santiago de Compostela.

Número de créditos ECTS: 4

Obxectivos

Completar a formación dos alumnos no método de elementos finitos para ecuacións en derivadas parciais, abordando con certa profundidade os aspectos matemáticos do método -estudo do erro e a converxencia- e a extensión do método a problemas de cuarta orde, problemas non lineais (inecuacións variacionais) e aos elementos finitos mixtos.

Prerrequisitos

É imprescindible ter cursado un curso básico de elementos finitos e un curso avanzado de ecuacións en derivadas parciais e teoría variacional.

Programa

I. ELEMENTOS FINITOS EN PROBLEMAS DE SEGUNDA ORDE (REPASO-NIVELACIÓN)

1. Descrición e propiedades dos elementos finitos para problemas de orde 2: elementos de Lagrange, Hermite, elementos isoparamétricos.
2. Aplicación á ecuación do calor e ao sistema de elasticidade bi e tridimensional (casos estático e dinámico). Problema acoplado de termoelasticidade.
3. Aproximación conforme do problema de Stokes.
4. Elementos finitos en problemas espectrais. Aplicación na vibración de sólidos elásticos.

II. ELEMENTOS FINITOS EN PROBLEMAS DE CUARTA ORDE

1. Problemas en dimensión 1: Flexión de vigas elásticas. Problemas acoplados de flexión-extensión e de estruturas de barras. Vibración de vigas.
2. Problemas en dimensión 2: Flexión de placas elásticas (modelo de Kirchhoff-Love). Problema acoplado de flexión-extensión de placas elásticas. Vibración de placas.
3. Introducción á resolución de problemas de deformación de láminas elásticas.

III. ANÁLISE DO ERRO EN PROBLEMAS ELÍPTICOS

1. Estimación abstracta.
2. Estimación do erro na norma da enerxía en dominios poliédricos.
3. Estimación do erro noutras normas.

4. Fórmulas de cuadratura. Efecto da integración numérica.
5. Elementos finitos e estimación do erro en problemas espectrais.
6. Estimación do erro “a posteriori”. Resolución adaptativa.
7. Breve extensión á estimación do erro en dominios curvos (elementos rectos e isoparamétricos), en problemas de cuarta orde, en problemas de evolución parabólicos e hiperbólicos.

IV. MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS EN PROBLEMAS NON LINEAIS

1. Aproximación dalgúns problemas non lineais: inecuacións variacionais, problema do obstáculo.
2. Introducción aos elementos finitos mixtos.

Bibliografía básica

1. CIARLET, P. G.: Basic error estimates for elliptic problems. Handbook of Numerical Analysis. Vol. II. North Holland. 1991.
2. GIRAULT, V. – RAVIART, P. A.: Finite element methods for Navier-Stokes equations. Springer-Verlag. 1986.
3. GLOWINSKI, R: Numerical methods for nonlinear variational problems. Springer. 1984.
4. KRIZEK, M. – NEITTAANMAKI, P.: Finite element approximation of variational problems and applications. Longman Scientific & Technical. 1984.
5. RAVIART, P. A. – THOMAS, J. M.: Introduction à l’analyse numérique des équations aux dérivées partielles. Masson. 1983.

Metodoloxía

O curso desenvólvese mediante clases de encerado apoiadas con material audiovisual. Os alumnos dispoñen previamente de notas elaboradas polo profesor que lles permiten seguir a clase sen tomar apuntes. Tamén se reparte material específico para a realización dun traballo individual directamente relacionado cos temas do curso.

Avaliación

A avaliación realízase mediante o exame escrito dunha parte seleccionada da materia dada e a exposición diante do profesor e os demais alumnos do traballo individual realizado. Cada parte conta o 50% da nota final.

Tempo de estudo e de traballo persoal que debe dedicar un estudante

- Actividades presenciais: 40 horas (30 horas de clase do profesor + 4 horas de avaliación exame escrito + 1 hora exposición + 5 horas asistencia outras exposicións).
- Estudo materia teórica: 30
- Preparación traballo individual: 30
- Total horas de traballo: 100 (4 créditos ECTS).