

IM 381 Elementos Finitos I

Renato Pavanello

Agosto 2024
Quinta-feira 14-17hs
Sala KE - FEM

1 Ementa

Introdução. Conceitos básicos: métodos variacionais e resíduos ponderados. Discretização e funções de interpolação. Erros e critérios de convergência. Matrizes de rigidez, elementos isoparamétricos, integração numérica. Aspectos de implementação computacional.

2 Agenda e critérios de avaliação

2.1 Agenda

- Introdução
 - Apresentação geral do curso
 - Conceito e campo de aplicação do MEF
- Lição 1 - Análise Matricial de Estruturas e Implementação Computacional
 - Método direto para obtenção das matrizes do sistema.
 - Técnicas de montagem do sistema, matriz global, condições de contorno e resolução
 - Carregamentos distribuídos e avaliação dos erros.
 - Implementação da Barra 1D
- Lição 2 - Métodos de Resíduos Ponderados

- Notações e Definições
- Definições de Resíduos e Ponderação
- Espaços de funções admissíveis
- Tipos de métodos (Colocação por pontos, Sub-domínios, Mínimos Quadrados, Galerkin)
- Aplicações do Método dos Resíduos Ponderados
- Problema de Vibrações de vigas
- Forma Fraca do Método dos Resíduos Ponderados
- Lista de exercícios - Resíduos Ponderados / Forma Fraca
- Lição 3 - Elementos de Barras
 - Aplicação do MEF em Sistemas 1D
 - Modelo de barra
 - treliças planas e espaciais
 - Lista de exercícios - Elementos Unidimensionais
- Lição 4 - Elementos de viga
 - Modelo de viga
 - Pórtico plano / espacial
 - Lista de exercícios - Elementos Unidimensionais
- Lição 5 - Aproximação isoparamétrica e Integração Numérica
 - Aproximação isoparamétrica
 - Integração numérica
- Lição 6 - Problemas bidimensionais de campo
- Lição 7 - Problemas de Elasticidade plana linear
- Lição 8 - Aproximação de alta ordem - Elementos Hierárquicos
 - Aproximação não nodal
 - Funções hierárquicas
 - Aplicações Unidimensionais.

2.2 Avaliação

- Tarefas computacionais(TC) e uma prova ao final(P). A média do curso será calculada por $(TC + P)/2$ e ajustado ao conceito A(10-8,0), B(7.9-6,5) C(6,4-5,0), D(4,9-3,0), E(2,9-0,0)

Referências

- [1] Touzot G., Dhat G. "Une presentation Matriciel de la Methode des Éléments Finis", Maloine Editeur, Paris 1981.
- [2] Cook R., Malkus D., Plesha M.E. "Concept and Aplication of Finite Element Analysis", Wiley 1989.
- [3] Bathe K.J., "Finite Element Procedures in Engineering Analysis", prentice-Hall, 1982
- [4] Zienkiewicz O.C., Taylor R.L. "The Finite Element Method: I. Basic Formulation and Linear Problems", McGraw-Hill 1989.
- [5] Zienkiewicz O.C., Morgan K. "Finite Element and Approximations", Wiley 1983.
- [6] Connors J.J., Brebia C.A. "Finite Element Techniques for Fluid Flow", 1976.
- [7] Hughes T.J.R. "The Finite Element Method - Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis", Prentice-Hall 1987.
- [8] Pavanello R. "Elementos Finitos I", Apostila do curso, Unicamp, 2014.
- [9] Kwon y.W., Bang H. "The Finite Element Method using Matlab", CRC Pres Inc 1997.