



Disciplina: Método de Elementos Finitos A	Código: EMC 410096
Área(s) de Concentração: Análise e Projeto	
Carga Horária Total: 30 horas	Nº de Créditos: 2
Teórica: 30 horas	Classificação: Eletiva
Prática:	Bimestre (s): 3º
Prof. Eduardo A Fancello	

Pré-requisitos:

Código	Disciplina
	Fundamentos de Mecânica dos Sólidos A ou equivalente. Pode ser feita de forma simultânea

Ementa:

MEF em problemas 1D: problema de barras. Resíduos ponderados, PTV, Princípio da Mínima energia potencial total. Sobreposição. Processos de aplicação de condições de contorno. **MEF 2D/3D em campo escalar: problema de condução de calor.** Formulação forte e fraca. Base global e elementar. Condições de contorno de Dirichlet não homogêneas. Curvas de convergência. **MEF para elasticidade linear.** Formulação forte e fraca. MEF para estados planos de deformação, de tensão e axisimétricos. Elementos volumétricos. Elementos isoparamétricos. Mapeamento. Jacobiano. Integração numérica. Aplicações e avaliações de convergência. **Propriedades matemáticas básicas do MEF.** Forma linear e bilinear 1D. Equivalência entre problemas variacional e de mínimo. Unicidade da solução. Estimativas de erro *a-priori* no MEF 1D. **MEF de placas homogêneas.** Modelo cinemático de Mindlin-Reissner. Patologias: “locking” de flexão.

Programa:

Aula	Tópicos
1	MEF em problemas 1D: problema de barras. Resíduos ponderados, PTV,
2	Princípio da Mínima energia potencial total. Sobreposição. Aplicação de
3	condições de contorno. Funções de interpolação Lagrangeanas.
4	MEF 2D/3D em campo escalar: problema de condução de calor.
5	Formulação forte e fraca. Aproximação de Galerkin. Base global e
6	Elementar. Condições de contorno de Dirichlet não homogêneas. Curvas de convergência.
	Prova 1 – MEF em barras e condução de calor
7	MEF para elasticidade linear. Formulação forte e fraca. Aproximação de Galerkin.
8	MEF para estados planos de deformação, de tensão e axisimétricos.
9	Elementos volumétricos. Elementos isoparamétricos. Mapeamento. Jacobiano.
10	Funções de forma em coord. Intrínsecas. Elementos de alta ordem.
11	Integração numérica. Aplicações e avaliações de convergência.
12	Propriedades matemáticas básicas do MEF. Forma linear e bilinear 1D. Equivalência entre problemas variacional e de mínimo. Unicidade da solução.
13	Espaços lineares, normas. Simetria, distributividade e positividade da forma bilinear em elasticidade e da matriz de rigidez. Unicidade. A solução do MEF é a melhor solução?
14	Estimativas de erro <i>a-priori</i> no MEF 1D. Erro na derivada, em polinômios lineares, quadráticos no problema de barra.
15	MEF de placas homogêneas. Modelo cinemático de Mindlin-Reissner. Rotação da matriz do elemento e modelagem de cascas por elementos de placas. Patologias: “locking” de flexão.
16	MEF para placas homogêneas.
	Apresentação do trabalho final.

Critério de Avaliação:

Uma prova e um trabalho com apresentação oral.

Bibliografia:

1. O Método de Elementos Finitos aplicado à Mecânica dos Sólidos, P.T.R.Mendonça, E.A.Fancello, 2013.
2. Concepts and Applications of Finite Element Analysis, R.D. Cook, D.S. Malkus, M.E. Plesha., John Wiley & Sons, 2002.
3. A First Course in Finite Elements, Fish and Belytschko, 2007, Wiley.
4. The Finite Element Method, T. Hughes, Prentice Hall, 2000.
5. The Finite Element Method, O.C. Zinkiewicz, R.T. Taylor, McGraw-Hill, 2000.
6. Finite Element Analysis, B. Szabó, I. Babuska, John Wiley & SONS, 1991.