

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

DEPARTAMENTO	PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA
Engenharia Mecânica	Mecânica computacional

CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS
Optativa	8º	2017	1º	150 créditos

CRÉDITOS	AULAS/SEMANA			TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE
3	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	54
	3	0	0	

EMENTA

Conceito de cálculo matricial de estruturas;
Princípios variacionais;
Formulação de elementos barra, viga, placa e casca, em elasticidade em 1D, 2D e 3D;
Formulação matricial e isoparamétrica. Integração numérica;
Interpolação de deslocamentos, da geometria e do campo de deformações;
Organização de um programa básico de elementos finitos no MATLAB ou SCILAB.
Requisitos de convergência, tipos de erros na solução;
Aplicações computacionais para problemas estruturais, térmicos e fluidos em programa comercial (COMSOL ou ANSYS).

BIBLIOGRAFIA

1. Livro texto:
 - a. KIM, N-H, SANKAR, B. V. **Introdução à Análise e ao Projeto em Elementos Finitos**. Ed. LTC, 2011.
 - b. FISH, Jacob. **Um Primeiro Curso em Elementos Finitos**. Ed. LTC, 2009.
 - c. **Tutoriais dos softwares ANSYS ou COMSOL**.
2. Outras referências:
 - a. RICON, Mauro A. **Introdução ao Método de Elementos Finitos**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: UFRJ/IM, 2011.
 - b. SEGERLIND, Larry J. **Applied Finite Element Analysis**. 2ª Ed. New York: John Wiley, 1984.
 - c. ASSAN, Aloisio E. **Método dos Elementos Finitos**. São Paulo: Ed. UNICAMP, 2009.
 - d. HUGHES, Thomas J. R. **The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis**. Mineola, NY: Dover Publications, 2000.
 - e. SORIANO, H. L. **Elementos Finitos – Formulação e Aplicação na Estática e Dinâmica das Estruturas**. Ed.: Ciência Moderna.

OBJETIVOS GERAIS

Capacitar os alunos na aplicação da formulação do método dos elementos finitos para exemplos em 1D, 2D e 3D.
Capacitar os alunos para organizar códigos de elementos finitos num programa feito no MATLAB ou SCILAB e aplicações em programas comerciais a escolha do professor (COMSOL ou ANSYS).

METODOLOGIA

- Aula expositiva com a participação dos alunos.
- Solução de problemas utilizando um programa baseado em método dos elementos finitos.

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Através de provas e trabalhos práticos.

CHEFE DO DEPARTAMENTO

NOME	ASSINATURA

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA

NOME	ASSINATURA

APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: ____/____/____

PROGRAMA

1. INTRODUÇÃO AO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (MEF)

- 1.1. Introdução, vantagens e aplicações do MEF
- 1.2. Cálculo matricial e tipos de análise
- 1.3. Etapas do MEF
- 1.4. Formulação do modelo matemático
- 1.5. Modelos matemáticos discretos
- 1.6. Montagem da matriz de rigidez
- 1.7. Modelos matemáticos contínuos
- 1.8. Formulação matricial das equações do elemento
- 1.9. Formulação isoparamétrica e integração numérica

2. PROGRAMA DE ELEMENTOS FINITOS

- 2.1. Organização
- 2.2. Funções de forma. Interpolação dos deslocamentos
- 2.3. Campo de deslocamentos, de deformação e de tensão
- 2.4. Equações de equilíbrio no MEF
- 2.5. Requisitos de convergência e tipos de erros
- 2.6. Pontos ótimos no cálculo de tensões

3. ELEMENTOS DE VIGA

- 3.1. Elementos de viga de Euler-Bernoulli. Elementos de dois nós
- 3.2. MEF para a flexão de vigas de Timoshenko
- 3.3. Integração reduzida e alternativas para o problema do bloqueio da solução

4. FORMULAÇÃO 2D E 3D

- 4.1. Elementos finitos em elasticidade bidimensional e tridimensional
- 4.2. Integração numérica
- 4.3. Aplicação de MEF a placas e casca

5. APLICAÇÕES COMPUTACIONAIS

- 5.1. Resolução de problemas estruturais, térmico e fluidos.