



Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte MG CEP: 31.270-901



Fone: (31) 3499 5065

Fax: (31) 3443 3783

Disciplina: Elementos Finitos e Aplicações em Engenharia usando ANSYS		Código:	
Departamento: Engenharia Mecânica		Unidade: Escola de Engenharia	
Carga Horária Total: 45		Nº de créditos: 3	Período: 8
Teórica: 45		Classificação: Optativa	
Prática:			

Pré-requisitos:

Código:	Disciplina:

Ementa:

O curso tem como objetivo fornecer ao aluno de graduação conceitos básicos de análise estrutural linear e não linear utilizando pacotes comerciais e não comerciais de elementos finitos, recomenda-se para tal que o aluno deve seja capaz de ter acesso ao programa ANSYS na sua versão estudantil, por exemplo. Ficará a cargo do aluno prover o *hardware* e *software* necessários para solução dos problemas.

Programa:

Semana:	Assunto:
1	Cálculo variacional – funcionais: Valores extremos de uma função; Cálculo variacional; Operador variacional; Extremos de um funcional; Métodos aproximados: Método de Rayleigh-Ritz; Método de Galerkin.
2	Método de elementos finitos: Fundamentos; Generalização; Consideração de deformações iniciais; Rotação do sistema de coordenadas; Elementos estruturais excêntricos.
3	Tipos de elementos – 1D, 2D, 3D, isoparamétricos: Funções de forma; Matriz de rigidez do elemento e montagem da matriz global; Vetor força e imposição das condições de contorno.
4	Fundamentos de pacotes de elementos finitos: Sistemas de coordenadas local e global; Tipos de modelos de materiais – linear elástico, elastoplástico, viscoplástico, laminados;
5	Geração de malhas – refinamento tipo H, P e HP; Métodos de solução – estágio simples e multi-estágio.
6	Análise estrutural linear: Treliças, vigas, sólidos, placas e cascas;
7	Prova de meio de semestre. Análise de flambagem linear;
8	Mecânica da fratura; Análise modal; Análise harmonica;
9	Análise transiente; Solução de problemas
10	Análise estrutural não linear: Não linearidade geométrica – grandes deformações e análise pós-flambagem;
11	Não linearidade de material – deformação plástica, elastoplasticidade, viscoplasticidade e efeito combinado plasticidade e fluência;
12	Problemas de contato – indentação e impacto utilizando o método de Newmark.
13	Diferenças entre os métodos explícitos e implícitos. Critérios de seleção de intervalo de tempo. Solução de problemas.
14	Apresentação oral dos alunos dos projetos.
15	Prova final e fechamento do curso



Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Colegiado do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte MG CEP: 31.270-901

Fone: (31) 3499 5065

Fax: (31) 3443 3783



Critérios de Avaliação:

Duas provas sem consulta (meio e final do semestre) : Valor 25 pontos cada; Datas (TBA)
Relatórios contendo as soluções numéricas obtidas e um estudo comparativo entre as soluções numéricas e analíticas dos problemas propostos: Valor de 25 pontos; (número de problemas propostos – TBA)
Projeto final individual (relatório escrito com apresentação oral): Valor de 25 pontos;

Bibliografia:

Bathe KJ, *Finite Element Procedures in Engineering Analysis*, Prentice Hall, New Jersey, 1981.
Belytschko T, *Nonlinear Finite Element Method*, Wiley, New York, 2007.
Hughes TRJ, *The Finite Element Method*, Dover Publishing Company, New York, 2005.
Madenci E, Guven I. *The Finite Element Method and Applications in Engineering using ANSYS*, Springer, Berlin, 2007.
Reddy JN, *An Introduction to the Finite Element Method*, McGraw Hill, New York, 2003.
Zienkiewicz OC, Taylor RL, *The Finite Element Method*, McGraw Hill, New York, 1989.