UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Covilhã | Portugal

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

MECÂNICA ESTRUTURAL – 10371/10391/10411

2016/2017

Descrição da Unidade Curricular

OBJETIVOS

Conhecer técnicas para a solução numérica de equações diferenciais em estruturas. Conhecer e saber aplicar o métodos dos elementos finitos. Conhecer os fundamentos teóricos, descrição e prática de programas de elementos finitos, com aplicações a estruturas. Saber analisar criticamente os resultados. Compreender o comportamento dinâmico de estruturas de veículos aeroespaciais quando sujeitas a fenómenos aeroelásticos, contemplando o projeto de alguns componentes críticos.

1. PROGRAMA

1. Integração numérica de equações diferenciais: Formulação forte e fraca. Equivalência entre formulações. Introdução ao método dos elementos finitos.
2. Conceitos fundamentais: Problema unidimensional. Aproximação de Galerkin. Matriz de rigidez. Vetor de cargas. Exemplos. Espaço de funções multi-lineares. Propriedades da matriz de rigidez. Elementos finitos lineares. Assemblagem da matriz de rigidez e vetor de cargas globais. Condições de fronteira. Solução do sistema de equações. Elementos finitos Lagrangeanos. Transformação de coordenadas.
3. Formulação de Problemas 2D e 3D: Aproximação de Galerkin. Propriedades da matriz de rigidez. Matriz de rigidez e vetor de forças dos elementos. Problema de elasticidade linear.
4. Elementos Finitos Isoparamétricos: Elemento quadrangular bilinear. Integração numérica. Método de Gauss.
5. Problemas numéricos: Estimativas de erro. Integração reduzida e seletiva.
6. Aplicações: Programas comerciais. Aplicação em estruturas aeronáuticas.
7. Análise modal de componentes estruturais de aeronaves: frequências naturais e modos de vibração.
8. Interação fluído-estrutura: Aeroelasticidade estática. Aeroelasticidade dinâmica.

2. AVALIAÇÃO

A avaliação será baseada em dois trabalhos (P1 e P2) e num teste (T). A classificação do processo ensino-aprendizagem é P = 0,25*P1 + 0,25*P2 + 0,5*T. A admissão a Exame (classificação de "frequência") requer que P ≥ 4. A classificação do exame é E. A nota final é F = 0,25*P1 + 0,25*P2 +0,5*maior(T,E). A aprovação acontece quando F ≥ 10.

Cada momento de avaliação é resumido abaixo.

1.		Frequência (P = 0,25*P1 + 0,25*P2 + 0,5*T)		100
	P1	Trabalho 1	23-11-2016 (24h00)	25
	P2	Trabalho 2	11-01-2017 (24h00)	25
	T	Teste escrito	14-12-2016 (09h30)	50
2.		Exame (E)		100
	E	Exame escrito Normal	??-01-2017 (??h30)	50
	E	Exame escrito de Recurso	??-02-2017 (??h30)	50
3.		Exame de Época Especial (E)		100
	E	Exame escrito	??-07-2017 (??h30)	100

3. BIBLIOGRAFIA

01. Pedro Gamboa, *Apontamentos da Disciplina*, 2016.
02. J.N. Reddy, *An Introduction to the Finite Element Method*, Third Edition, McGraw-Hill, 2006.
03. E. Becker, G. Carey and J. Oden, *Finite Elements: An Introduction, Vol. I*, Prentice Hall, Englewood-Cliffs, 1981.
04. Cook, Malkus, Plesha, and Witt, *Concepts and Applications of Finite Element Analysis*, 4th Edition, Wiley, 2002.
05. C.A. Mota Soares, *Elementos Finitos em Mecânica dos Sólidos*, IST/DEM, 1982.
06. K.K. Gupta, J.L. Meek, *Finite Element Multidisciplinary Analysis*, Seconf Edition, AIAA Education Series, 2003.
07. M.N. Bismarck-Nasr, *Structural Dynamics in Aeronautical Engineering*, AIAA Education Series, 1999.