

Mecânica e Modelação Computacional

Mestrado Integrado em Eng. Biomédica

Responsável: Prof. Paulo Fernandes

1º Semestre – Ano 2012-2013

SEMANA	TÓPICOS DA MATÉRIA	Observações
1 17/09 – 21/09	Introdução e Objectivos da Disciplina. Introdução ao estudo de problemas em elasticidade unidimensional. Tensão e deformação sob carga axial. Tensão de Corte.	
2 24/09 – 28/09	Lei de Hooke e módulo de elasticidade. Problemas estaticamente indeterminados. Princípio da sobreposição.	
3 01/10 – 5/10	Coeficiente de Poisson. Extensão de Corte. Módulo de rigidez transversal. Torção em veios circulares: deformações e tensões. Ângulo de torção no domínio elástico.	
4 08/10 – 13/10	Flexão em Vigas: tensões e deformações. Diagrama de esforços.	
5 15/10 – 20/10	Deformada de vigas sob carregamento transversal.	
6 22/10 – 27/10	Equação diferencial de equilíbrio para barras e vigas. Aproximação por elementos finitos.	
7 29/10 – 02/11	Elemento de barra. Elemento de barra 2D. Aplicações.	Entrega do enunciado do trabalho
8 05/11 – 09/11	Elemento de viga e elemento viga-barra. Aplicações	
9 12/11 – 16/11	Introdução ao estudo de problemas em elasticidade bidimensional. Tensão plana e deformação plana.	
10 19/11 – 23/11	Princípio do trabalho virtual. Aproximação pelo método dos elementos finitos. Elementos planos triangulares e quadrangulares	
11 26/11 – 30/11	Elementos isoparamétricos. Elementos tridimensionais	
12 03/12 – 07/12	Introdução ao estudo de problemas de escoamento de fluidos. Fluido perfeito; Fluido Newtoniano e Não-Newtonianos. Formulação do problema; Equação de Navier-Stokes. Escoamento unidimensional em tubos.	
13 10/12 – 14/12	Determinação do perfil de velocidades em escoamentos laminares pelo método dos elementos finitos. Escoamento potencial. Resolução de problemas de escoamento potencial pelo método dos elementos finitos.	Entrega do trabalho computacional
14 17/12 – 21/12	Exercícios de revisão	Apresentação do trabalho computacional

Método de Avaliação

A avaliação consiste num trabalhos computacionais e um teste final. O trabalho é realizado em grupos de 2 alunos. O trabalho será apresentado por escrito (relatório) e oralmente através de uma apresentação de 15 minutos. O teste final é individual e sem consulta. A nota mínima no teste é de 8 valores. O trabalho contribui com 40% da nota final e o teste com 60%.

NOTA: O teste (60% da nota final) realiza-se na época normal de exames, com as duas épocas habituais.

Bibliografia

“Mechanics of Materials” 6E. , F. Beer, R. Johnston e J. DeWolf, D. Mazurek McGraw-Hill, 2012

“An Introduction to the Finite Element Method”, 3ª ed. J. N. Reddy, McGraw-Hill, 2006

Mecânica e Modelação Computacional – Curso de Engenharia Biomédica – 2010/2011

Objectivos:

- Aprender os modelos básicos de mecânica estrutural e escoamento de fluidos, adquirindo os conhecimentos necessários a uma avaliação crítica dos modelos físicos associados, das respectivas variáveis e sua influência.
- Saber aplicar os métodos computacionais utilizados para a resolução numérica destes modelos, em particular o método dos elementos finitos.

Programa:

Problemas Elásticos Unidimensionais:

Características geométricas, materiais e de carregamento; Apoios e reacções; Esforços internos; Tensão normal e deformação sob carga axial; Tensão de corte; Torção em veios circulares; Tensões e deformações em flexão de vigas; Diagramas de esforços; Deformada de vigas sob carregamento Transversal.

Equação diferencial de equilíbrio de barras e vigas; Aproximação por elementos finitos; Elemento de Barra e Elementos de Viga; Matriz de rigidez e vector de forças global.

Problemas Elásticos Bidimensionais e Tridimensionais:

Problemas de tensão e deformação plana; Princípio dos trabalhos virtuais; Aproximação por elementos Finitos. Elementos planos triangulares e quadrangulares. Elementos isoparamétricos. Elementos finitos tridimensionais.

Escoamento de Fluidos:

Fluido perfeito; Fluido Newtoniano e Não-Newtonianos. Formulação do problema; Equação de Navier-Stokes. Escoamento unidimensional em tubos.

Determinação do perfil de velocidades em escoamentos laminares pelo método dos elementos finitos.

Escoamento potencial. Resolução de problemas de escoamento potencial pelo método dos elementos finitos.

Avaliação:

A avaliação consiste em dois trabalhos computacionais e um teste final.

Os trabalhos são realizados em grupos de 2 alunos.

O teste final é individual e sem consulta. A nota mínima no teste é de **8 valores**.

Cada um dos trabalhos contribui com **25%** da nota final e o teste com **50%**.

Bibliografia:

“Mecânica do Materiais” 3ª Ed. F. Beer, R. Johnston e J. DeWolf, McGraw-Hill, 2003

ou

“Mechanics of Materials” 4ªed. F. Beer, R. Johnston e J. DeWolf, McGraw-Hill, 2001

“An Introduction to the Finite Element Method”, 3ª ed. J. N. Reddy, McGraw-Hill, 2006

Bibliografia complementar:

“Biomechanics”, 2ª ed., Y. C. Fung, Springer-Verlag 1993