



<b>Disciplina: Fundamentos de Métodos Matemáticos II</b>	<b>Código: EMC410058</b>
Área(s) de Concentração: Análise e projeto Mecânico	
Carga Horária Total: 30 horas	Nº de Créditos: 2
Teórica: 30 horas	Classificação: Eletiva
Prática:	Bimestre (s): 2
Prof. Marcelo Krajnc Alves, Ph.D.	

**Pré-requisitos:**

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>
EMC 410045	Fundamentos de Métodos Matemáticos I

**Ementa:**

- (i) Princípios variacionais: Formulação em termos de deslocamentos e de tensão, Princípio da mínima energia complementar, princípio do trabalho virtual complementar, equações da compatibilidade.
- (iii) Torção de barras de seção transversal simplesmente conexas: Teoria de Saint Venant, Princípio da Mínima Energia Potencial Total, Princípio da Mínima Energia Complementar; determinação das Cotas inferiores e superiores da Rigidez Torcional.
- (iii) Problemas de contato unilateral com atrito, Inequações variacionais, formulação regularizada do problema via método de penalidade exterior e método do lagrangeano aumentado, solução aproximada de problemas de contato unilateral com atrito aplicado a placas e vigas (MATLAB),
- (iv) Problemas de grandes deslocamentos e deformações:
- Conceitos básicos em Mecânica do contínuo em deformações finitas, • Leis de conservação, • Dedução da equação de equilíbrio na configuração de referência ( Descrição Lagrangeana total)
  - Formulação fraca do problema, • Princípios variacionais em deformações finitas e algumas noções de hiperelasticidade, • Discretização do problema: Determinação da matriz tangente consistente (método de Newton).

**Programa:**

- (i) Princípios variacionais: • Formulação em termos de deslocamento: (a) Princípio do trabalho virtual, (b) Caso 3D, derivação do princípio da mínima energia potencial total;  
• Formulação em termos de tensão: (a) Princípio da mínima energia complementar, (b) princípio do trabalho virtual complementar, (c) equações da compatibilidade.
- (ii) Torção de barras de seção transversal simplesmente conexas: Teoria de Saint Venant, Princípio da Mínima Energia Potencial Total, Determinação da Equação de Euler Lagrange, Princípio da Mínima Energia Complementar, Determinação da Equação de Euler Lagrange, Formulação de Variacional Alternativa, Método da Penalidade Exterior, Cotas inferiores e superiores da Rigidez Torcional.
- (iii) Problemas de contato unilateral: • Inequações variacionais, • formulação regularizada do problema ( método de penalidade exterior ), • método do lagrangeano aumentado, • solução aproximada de problemas de contato unilateral aplicado a placas e vigas (MATLAB), • formulação de problemas de contato unilateral com atrito.
- (iv) Problemas de grandes deslocamentos e deformações:
- Conceitos básicos em Mecânica do contínuo. (a) Definição do campo de deslocamentos, (b) Definição de campos Lagrangeanos e Eulerianos, (c) Definição de medidas de deformação finita, (d) Definição dos tensores tensão de Piola- Kirchhoff, (e) Conceitos de tensão conjugada - Princípio de Hill.
  - Leis de conservação: (a) conservação de massa; (b) conservação do momento linear.
  - Dedução da equação de equilíbrio na configuração de referência ( Descrição Lagrangeana total)
  - Formulação fraca do problema
  - Princípios variacionais em deformações finitas, Algumas noções de hiperelasticidade.
  - Discretização do problema: Determinação da matriz tangente consistente (método de Newton), Discretização do problema - Método de Galerkin/Ritz.

**Critério de Avaliação:**

A avaliação consistirá de lista de exercícios e provas

**Bibliografia:**

- (1) Novas Lições de Mecânica do contínuo, Alberto Luiz Coimbra, Editora Edgard BlucherLtda, 1981.
- (2) An Introduction to continuum Mechanics, Morton E. Gurtin, Academic Press, 1981.
- (3) The finite Element Method, Linear and Dynamic Finite Element Analysis, Thomas J. R. Hughes, Prentice-Hall Inc., 1987.
- (4) Optimization by Vector Space Methods, David G. Luenberger
- (5) Notas de aula adicionais.