



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
Curso de ENGENHARIA CIVIL

**DISCIPLINA DE MECÂNICA DOS MEIOS CONTÍNUOS**

**1º Ano**

**Regime: Semestral (2º)**

**Ano Lectivo: 2008/2009**

**Carga Horária: 30T+30PL+120**

**ECTS: 4**

**Horas Extra-aulas: 12 Horas trabalho autónomo: 120**

**Docente: Luís Carlos Prola**

**OBJECTIVOS**

O objectivo da disciplina Mecânica dos Meios Contínuos é proporcionar aos alunos conhecimentos teóricas interdisciplinares de mecânica dos corpos sólido e fluidos que sirvam de base para outros campos da Engenharia Civil, tais como Mecânica dos Sólidos e Mecânica dos Fluidos. Inicialmente introduz-se o conceito de tensores cartesianos e as suas propriedades. Após, são estudados os conceitos básicos que possibilitam a análise de tensões e deformações e escoamento, estabelecendo-se as leis constitutivas para materiais sólidos e fluidos. A seguir são apresentadas as leis de conservação. Constitui ainda objecto da disciplina o estudo de energia de deformação e a definição dos critérios de resistência aplicáveis aos materiais mais utilizados nas estruturas em Engenharia Civil.

**PROGRAMA**

**1. Introdução**

- 1.1. Conceito de meio contínuo;
- 1.2. Validade de aplicação da hipótese de continuidade.

**2. Introdução ao cálculo tensorial**

- 2.1. Conceito de tensor. Tensor cartesiano. Ordem de um tensor;
- 2.2. Representação de tensores. Noções de álgebra vectorial;
- 2.3. Notação indicial. Convenção do somatório;
- 2.4. Operações com tensores representados em notação matricial;
- 2.5. Campo tensorial. Derivação de tensores. Operadores tensoriais.

**3. Análise de tensões**

- 3.1. Conceitos básicos;
  - 3.2. Conceito de tensão num ponto. Tensor das tensões;
  - 3.3. Equações de equilíbrio no interior de um corpo;
  - 3.4. Equações de equilíbrio na fronteira. Tensões numa faceta arbitrariamente orientada;
  - 3.5. Transformação das componentes do tensor das tensões;
  - 3.6. Tensões e direcções principais;
  - 3.7. Componentes isotrópica e de desvio do tensor das tensões;
  - 3.8. Tensões octaédricas;
  - 3.9. Estado plano de tensão;
  - 3.10. Representação gráfica do estado de tensão. Círculo de Mohr.
4. Análise de deformações e escoamento
- 4.1. Conceitos básicos;
  - 4.2. Descrição Lagrangeana e Euleriana da deformação;
  - 4.3. Estado de deformação. Tensor das deformações;
  - 4.4. Deformação pura e movimento de corpo rígido;
  - 4.5. Equações de compatibilidade das deformações;
  - 4.6. Deformação segundo uma direcção arbitrária;
  - 4.7. Transformação do tensor das deformações;
  - 4.8. Deformações e direcções principais;
  - 4.9. Deformação volumétrica;
  - 4.10. Estado plano de deformação.
  - 4.11. Escoamento
5. Leis constitutivas de corpos sólidos e fluidos
- 5.1. Conceitos básicos;
  - 5.2. Comportamentos ideais;
  - 5.3. Lei de Hooke generalizadas para materiais anisotrópicos, ortotrópicos e isotrópicos;
  - 5.4. Fundamentos da extensometria eléctrica.
6. Lei da Conservação
7. Energia de deformação
- 7.1. Energia potencial elástica e energia dissipada;
  - 7.2. Sobreposição de energias de deformação;
  - 7.3. Energia de deformação em materiais de comportamento elástico linear.
8. Critérios de resistência
- 7.1. Curva tensão-deformação e tipo de comportamento;
  - 7.2. Critérios de cedência e de rotura.
    - 7.2.1. Critério de Rankine

*Lup*

7.2.2. Critério de Saint-Venant

7.2.3 Critério de Tresca

7.2.4. Critério de Von-Mises

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação de conhecimentos é efectuada através da realização de uma frequência e de dois exames (normal e de recurso) durante os períodos pré-estabelecidos constituídas por duas partes: uma parte teórica sem consulta, cotada para 5 valores, e uma parte prática com consulta, cotada para 15 valores. É exigida para aprovação uma nota mínima de 9,5 valores nas provas escritas efectuadas nas épocas de frequência e exames.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Branco, C.A.G.M. - Mecânica e Resistência dos Materiais, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1995
2. Oliveira, E.R.A. - Elementos da Teoria da Elasticidade, IST Press, Lisboa, 1999
3. Silva, V.D. Mecânica e Resistência dos Materiais, 2ª Edição, Zuari, Coimbra, 1999
4. Timoshenko, S.P. and Goodier, J.N. – Theory of Elasticity, McGraw Hill, 1971
5. Mase, G. E. – Continuum Mechanics, Shaum's Outlines, McGraw-Hill, 1970.

Tomar, 25 de Fevereiro de 2009



(Doutor Luís Carlos Prola, Professor Adjunto)