



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA



**FICHA DE DISCIPLINA**

**DISCIPLINA:** Estruturas de Aeronaves I

**CÓDIGO:**

**UNIDADE ACADÊMICA:** FEMEC

**PERÍODO/SÉRIE:**

**OBRIGATORIA:** ( )

**OPTATIVA:** ( X )

**CH  
TEÓRICA:** 60

**CH  
PRÁTIC:** 15

**CH TOTAL:**  
75

**PRÉ-REQUISITOS:** Mecânica dos Sólidos

**CO-REQUISITOS:**

**OBJETIVOS**

Capacitar o aluno para realizar a análise de tensões, deformações e deslocamentos com vistas ao dimensionamento de componentes estruturais de aeronaves.

**EMENTA**

Fundamentos da teoria da elasticidade. Problemas da elasticidade bidimensional. Torção em seções maciças. Métodos de trabalho e energia. Sistemas reticulados. Teoria de placas finas. Instabilidade de colunas. Instabilidade de placas finas.

**DESCRIÇÃO DO PROGRAMA**

**1. APRESENTAÇÃO DA DISCIPLINA**

- 1.1. Objetivos
- 1.2. Conteúdo programático
- 1.3. Bibliografia
- 1.4. Sistema de avaliação

**2. FUNDAMENTOS DA TEORIA DA ELASTICIDADE**

- 2.1. Tensões e deformações em um ponto
- 2.2. Equações de equilíbrio
- 2.3. Condições de contorno
- 2.4. Estado plano de tensões
- 2.5. Determinação de tensões em planos inclinados. Círculo de Mohr
- 2.6. Tensões principais
- 2.7. Deformações
- 2.8. Equações de compatibilidade
- 2.9. Estado plano de deformações
- 2.10. Determinação de deformações em planos inclinados. Círculo de Mohr
- 2.11. Deformações principais
- 2.12. Relações tensões-deformações

**3. PROBLEMAS BIDIMENSIONAIS DA ELASTICIDADE**

- 3.1. Caracterizações de problemas bidimensionais
- 3.2. Funções de tensão
- 3.3. Métodos inversos e semi-inversos
- 3.4. Princípio de Saint-Venant

#### 4. CRITÉRIOS DE RESISTÊNCIA

- 4.1. Critério da máxima tensão tangencial (Tresca)
- 4.2. Critério da energia de distorção (Von Mises)
- 4.3. Critério de Coulomb
- 4.4. Critério de Coulomb modificado

#### 5. PROPRIEDADES DE INÉRCIA DE ÁREAS

- 5.1. Determinação e localização dos momentos principais centrais de inércia  
Método gráfico: círculo de Mohr para cálculo e localização dos momentos principais centrais de inércia

#### 6. TORÇÃO EM SEÇÕES MACIÇAS

- 6.1. Solução por função de tensão de Prandtl
- 6.2. Solução por função de empenamento de Saint-Venant
- 6.3. Analogia da membrana
- 6.4. Torção de uma seção retangular fina

#### 7. MÉTODOS DE TRABALHO E ENERGIA

- 7.1. Princípio do trabalho virtual
- 7.2. Energia de deformação e energia de deformação complementar
- 7.3. Princípio da energia potencial complementar mínima
- 7.4. Aplicação a problemas de deflexão e problemas hiperestáticos
- 7.5. Método da carga unitária
- 7.6. Método da flexibilidade
- 7.7. Princípio da energia potencial mínima
- 7.8. Princípio da superposição
- 7.9. Teoremas recíprocos
- 7.10. Efeitos térmicos

#### 8. TEORIA DE PLACAS FINAS

- 8.1. Flexão pura de placas finas
- 8.2. Flexotorção de placas finas
- 8.3. Placas sujeitas a cargas transversais distribuídas
- 8.4. Placas sujeitas a solicitações combinadas de flexão e de membrana
- 8.5. Flexão de placas com curvaturas iniciais
- 8.6. Energia potencial de placas sujeitas a cargas transversais e em seu plano

#### 9. INSTABILIDADE DE COLUNAS

- 9.1. Flambagem de Euler de colunas
- 9.2. Flambagem inelástica
- 9.3. Efeito de imperfeições iniciais
- 9.4. Flambagem de vigas sob cargas axiais e transversais
- 9.5. Método de energia para cálculo de cargas de flambagem de colunas

#### 10. INSTABILIDADE DE PLACAS FINAS

- 10.1. Flambagem de placas finas
- 10.2. Flambagem inelástica de placas finas
- 10.3. Instabilidade local
- 10.4. Instabilidade de painéis enrijecidos
- 10.5. Tensões de falha em placas e painéis enrijecidos
- 10.6. Comportamento pós-flambagem

#### 11. PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

- 11.1. Extensometria bidimensional usando extensômetros elétricos de resistência (simples e rosetas)
- 11.2. Análise de tensões por fotoelasticidade bidimensional
- 11.3. Deformações e deslocamentos em treliças
- 11.4. Tensões e deflexões em placas finas
- 11.5. Flambagem de colunas
- 11.6. Flambagem de placas finas

**BIBLIOGRAFIA**

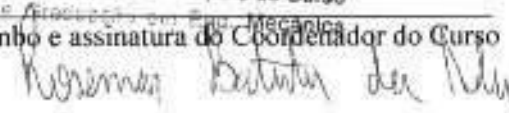

**Bibliografia básica:**

Hibbeler, R.C., Resistência dos Materiais, 7ª Ed., Prentice-Hall Brasil, 2010, ISBN: 9788576053736  
 Howe, D., Aircraft Loading and Structural Design, AIAA Education Series, Professional Engineering Publishing, 2004, ISBN-13: 978-1-56347-704-1  
 Megson, T. H. G. Aircraft Structures for Engineering Students. 4th Ed., 2007, Butterworth-Heinemann, ISBN-13: 978-0750667395  
 Sun, C.T., Mechanics of Aircraft Structures, 2nd Ed., Wiley-Interscience, 2006, ISBN-13: 978-0471699668.

**Bibliografia complementar:**

Curtis, H. D. Fundamentals of Aircraft Structural Analysis, McGraw-Hill, 1997, ISBN-13: 978-0256192605.  
 Cutler, J., Liber, J., Understanding Aircraft Structures, 4th Ed., Wiley-Blackwell, 2006, ISBN-13: 978-1405120326  
 Dewolf, J.T., Johnston, E. R., Beer, F. P., Resistência dos Materiais, 4ª Ed., Mc Graw-Hill, 2007, ISBN-13: 9788563308023  
 Donaldson, B.K., Analysis of Aircraft Structures (Cambridge Aerospace Series), Cambridge University Press; 2nd edition, 2008, ISBN-13: 978-0521865838  
 Megson, T.H.G., Introduction to Aircraft Structural Analysis (Elsevier Aerospace Engineering), Butterworth-Heinemann, 2010, ISBN-13: 978-1856179324

**APROVAÇÃO**

<p> <u>27 / 09 / 2012</u>            Data            Universidade Federal de Uberlândia            Faculdade de Engenharia Mecânica            Prof. Dr. Rosemar Batista da Silva            Coordenador Pro Tempore do Curso            de Engenharia em Engenharia Mecânica            Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso   </p>	<p> <u>27 / 09 / 2012</u>            Data            Carimbo e assinatura do Diretor da            Unidade Acadêmica   </p>
---	--