

## DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ESTRUTURAS

### Programa do concurso para Professor Adjunto A

#### Área de Conhecimento: Teoria da Elasticidade e Resistência dos Materiais e Análise Estrutural e Análise Experimental em Estruturas

##### Análise Estrutural (30% do valor da prova)

- 1- Princípio dos Trabalhos Virtuais
  - a. Trabalho virtual
  - b. Princípio dos deslocamentos virtuais em corpos rígidos e corpos deformáveis
  - c. Princípio das forças virtuais em corpos rígidos e corpos deformáveis
- 2- Métodos de Energia
  - a. Trabalho, energia de deformação e energia potencial em corpos deformáveis
  - b. Trabalho complementar, energia de deformação complementar e energia potencial complementar em corpos deformáveis
  - c. Princípios da Energia Potencial
  - d. Método de Rayleigh-Ritz
  - e. Primeiro Teorema de Castiglano
  - f. Princípios da Energia Potencial Complementar
  - g. Primeiro Teorema de Engesser
  - h. Segundo Teorema de Castiglano
  - i. Teoremas de Reciprocidade de Rayleigh-Betti e de Maxwell
  - j. Segundo Teorema de Castiglano
  - k. Teorema de Castiglano do Trabalho Mínimo

##### Resistência dos Materiais (30% do valor da prova)

- 1- Tensões em vigas
  - a. Flexão simples simétrica de vigas
  - b. Fórmula geral da flexão
  - c. Cisalhamento na flexão
  - d. Centro de cisalhamento
- 2- Deformações em vigas
  - a. Equação diferencial da linha elástica de vigas carregadas transversalmente
  - b. Linhas elásticas de vigas com carregamentos múltiplos
  - c. Vigas estaticamente indeterminadas
- 3- Tensões e deformações em barras submetidas à torção
  - a. Barras de seção circular
  - b. Barras de seção de parede fina fechada
- 4- Esforços combinados e Critérios de Resistência
- 5- Estabilidade elástica
  - a. Carga crítica de Euler – fator do comprimento efetivo de flambagem
  - b. Ponto de bifurcação e salto

Prof. Sébastião Lúcio de Oliveira  
Chefe do Depto. de E.E.  
de Estruturas da EE - UFSC

## **Teoria da Elasticidade (30% do valor da prova)**

- 1- Tensão: 3D e 2D
  - a. Componentes principais do tensor tensão e direções principais
  - b. Círculo de Mohr
- 2- Deformação: 3D e 2D
  - a. Componentes principais do tensor deformação e direções principais
  - b. Círculo de Mohr
- 3- Relações constitutivas – meio linear elástico
  - a. Materiais anisotrópicos, ortotrópicos e isotrópicos
  - b. Deformação inicial e variação de temperatura em materiais isotrópicos
- 4- Equações de equilíbrio, de compatibilidade e constitutivas
- 5- Elasticidade bidimensional
  - a. Estado plano de tensões, estado plano de deformações e equivalência entre os estados  
Formulação das tensões: Funções de tensão de Airy – soluções de vigas, cargas concentradas em chapas, concentração de tensões em furos
  - b. Formulação dos deslocamentos: tubos e vasos de paredes espessas
  - c. Torção segundo Saint Venant

## **Análise Experimental em Estruturas (10% do valor da prova)**

- 1- Erros em medições
  - a. Sistemas de Medição
  - b. Cálculo de Incertezas
  - c. Propagação de Erros em Sistemas de Medição
  - d. Calibração e Ajuste de Sistemas de Medição;
- 2- Confiabilidade com base em experimentos
  - a. Conceitos Básicos de Estatística
  - b. Determinação de distribuição de um conjunto de dados
  - c. Interpolação e dispersão de um conjunto de dados
  - d. Problemas multivariáveis
- 3- Planejamento Fatorial de Experimentos
  - a. Análise de Variância
  - b. Projeto de Experimentos: projeto com um único fator; projeto com dois fatores; projeto com mais de dois fatores
- 4- Aplicações de extensômetros elétricos de resistência
  - a. Propriedades
  - b. Rosetas
  - c. Ponte de Wheatstone
  - d. Células de carga
- 5- Correlação digital de imagem - DIC
  - a. Princípios de operação – imagens 2D e 3D
  - b. Arranjos típicos de um sistema DIC
  - c. Aplicações com DIC

**6- Ensaios dos Materiais**

- a. Ensaio de tração
- b. Ensaio de compressão
- c. Ensaio de flexão
- d. Ensaio de cisalhamento
- e. Ensaio de fadiga
- f. Ensaio de fluência

**7- Métodos de Ensaios não destrutivos**

- a. Frequência ressonante
- b. Ultrassom
- c. Emissão acústica

**8- Análise dinâmica**

- a. Monitoramento de estruturas
- b. Aplicações dos acelerômetros
- c. Equipamentos e formas de excitação das estruturas
- d. Análise Espectral de Sinais
- e. Análise Modal Experimental e Operacional
- f. Ensaios de Análise Dinâmica Mecânica (DMA)

**Bibliografia sugerida**

BORESI, A. P.; CHONG K. P.; Elasticity in Engineering Mechanics, Elsevier, 1987.

BORESI, A.P.; SIDEBOTTOM, O.M.; Advanced Mechanics of Materials. 6<sup>th</sup>. ed, Wiley & Sons, 1993.

BRANCO, C. G. M; Mecânica dos Materiais, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

CRANDAL, S.; DAHL, N.; LARDNER, T. J.; An Introduction to the Mechanics of Solids. McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup>. ed., 1973.

DEN HARTOG, J. P – Advanced Strength of Materials. McGraw-Hill, Dover Edition – 1987.

DOYLE, J, F; Modern experimental stress analysis: completing the solution of partially specified problems. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons, 2004.

FREDDI, A.; OLMI, G.; CRISTOFOLINI, L. Experimental stress analysis for materials and structures – Stress analysis model for developing design methodologies. Springer Series in Solid and Structural Mechanics, 2015, v. 4, 494 p.

GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A.; Ensaios dos Materiais. Editora LTC, 2000.

GERE, J.M.; TIMOSHENKO, S. P.; Mechanics of Materials, Kluwer Academic Pub, 4<sup>th</sup> ed., 1998.

GRECO, M; MACIEL, D. N.; Resistência dos Materiais – uma abordagem sintética, Elsevier ed., 2016.

HOLMAN, J.P. Experimental Methods for Engineers, 8th ed., McGraw-Hill, 2012

*9*  
Prof. Sebastião Salvador Real Pereira  
Chefe do Depto. de Enga.  
de Estruturas da EE - UFMG

- HIBBELER, R. C.; Resistência dos Materiais, Pearson, 7<sup>a</sup>. ed., 2012.
- INMETRO. Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ : INMETRO, 2012. 94 p.
- MALHOTRA, V. M.; CARINO, N. J.; Handbook on Nondestructive Testing of Concrete. Second Edition, CRC Press, 2003.
- MENARD, K. P.; Dynamic Mechanical Analysis: A Practical Introduction, CRC Press, 2nd ed., 2008.
- MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. Applied Statistics and Probability for Engineers, 7th ed., Wiley, 2018.
- ODEN, J. T.; RIPPERGER, E. A.; Mechanics of Elastic Structures, McGraw-Hill, 2<sup>nd</sup>. ed., 1981.
- RACHID, M.; MORI, D. D.; Instabilidade: Conceitos – Aplicação na Flambagem por flexão; USP – Publicação 049/89, São Carlos, 1989.
- TIMOSHENKO, S. P; GOODIER, J. N.; Theory of Elasticity, McGraw-Hill, 1970.
- VECCI. M. A.; Notas de aula do Prof. Marco Antônio Vecci – Análise Estrutural I.
- VECCI. M. A.; Notas de aula do Prof. Marco Antônio Vecci – Introdução à Mecânica dos Sólidos.
- VECCI. M. A.; Notas de aula do Prof. Marco Antônio Vecci – Resistência dos Materiais Avançada.

