

Universidade Federal da Santa Catarina
Departamento de Engenharia Mecânica (EMC)

EMC 5128 MECÂNICA DOS SÓLIDOS A
(Equivalente a EMC1104)

EMENTA

Conceitos de Projeto. Concepção, projeto preliminar, projeto detalhado, análise. Tipos de análise. Análise experimental, análise por simulação com modelos. Tipos de modelos. Modelos mecânicos, modelos matemáticos, modelos numéricos. Tipos de modelos usados em Mecânica dos Sólidos: barras, vigas, cascas, sólidos. Identificação e idealização dos modelos quanto a sua forma geométrica, carregamento, materiais e condições de contorno. Solicitações internas. Reações. Diagramas. Esforços em treliças. Tensões. Estado de tensão. Equações diferenciais de equilíbrio. Transformação de tensões e deformações. Critérios de falha. Tensões uniaxiais, pinos, colunas, tensões em treliças. Deformações, definições, relações deformação-deslocamento. Transformação de deformações. Diagramas tensão-deformação, Lei de Hooke. Deformações axiais em barras e problemas hiperestáticos em barras. Flexão simples plana, oblíqua, seções assimétricas. Cisalhamento em vigas longas. Torção. Solicitações compostas.

PROGRAMA (72 horas/aula)

(02h) Introdução. Contextualização da disciplina. Conceitos de Projeto. Concepção, projeto preliminar, projeto detalhado, análise. Tipos de análise. Análise experimental, análise por simulação com modelos. Tipos de modelos. Modelos mecânicos, modelos matemáticos, modelos numéricos. Mecânica do contínuo. Mecânica dos corpos sólidos, mecânica dos fluidos. Contexto histórico. Tipos de modelos usados em mecânica dos Sólidos: barras, vigas, placas, cascas, sólidos. Identificação e idealização dos modelos quanto a sua forma geométrica, carregamento, materiais e condições de contorno.

(08h) Esforços. Revisão de estática. Reações. Classificação dos tipos de esforços em barras. Cálculo de esforços pelo método das seções em barras e vigas isostáticas. Equações diferenciais de equilíbrio para cargas de flexão, axiais e de torção. Diagramas de esforços normais, cortantes e de momentos fletores em vigas. Esforços em treliças. Problemas espaciais. Definir vigas hiperestáticas de Gerber.

(04h) Tensão. Definição de tensão, tensões uniaxiais, cisalhantes. Tensor tensão. Classificação de estados de tensão: triaxiais, planos e uniaxiais de tensão, cisalhamento puro, hidrostático. Equações diferenciais de equilíbrio.

(08h) Transformação de tensões e Critérios de Falha. Transformação de tensões. Círculo de Mohr. Critérios de falha: máxima tensão normal, máxima tensão cisalhante (tridimensional) e máxima energia de distorção (sem dedução da expressão a ser usada).

(04h) Problemas uniaxiais. Aplicações em problemas uniaxiais: tensão média. Coeficiente de segurança. Dimensionamento e análise de segurança em pinos, barras com cargas axiais concentradas, colunas sob carga axial distribuída, colunas de seção variável. Tensões em treliças.

(04h) Deformação. Relações deformação-deslocamento lineares, normais e cisalhantes. Tensor deformação. Transformação de deformações.

(06h) Equações constitutivas. Lei de Hooke para materiais isotrópicos, coeficiente de Poisson. Diagramas tensão-deformação, ensaios de tração e diagramas idealizados. Deformação de barras sob esforços normais.

(08h) Flexão. Tensões normais de flexão. Modelo de flexão plana e oblíqua. Flexão combinada com tração. Cálculo de tensões máximas de flexão.

(06h) Flexão em seção assimétrica. Flexão em seção assimétrica. Momentos de inércia da seção. Translação e rotação dos momentos. Eixos principais de inércia. Cálculo com perfis padrão.

(08h) Torção. Modelo de torção em vigas de seção circular. Diagramas de esforços torcionais. Tensões e deformações devidas ao esforço torçor. Torção em barras de seção quadrada. Torção em barras de parede fina. Problemas hiperestáticos de torção.

(04h) Cisalhamento em vigas. Modelo de cisalhamento de vigas em flexão. Fluxo de cisalhamento. Casos que não respondem ao modelo (vigas circulares, vigas I, etc.). Centro de cisalhamento. Combinação de esforços normais e cisalhantes em vigas sob ação conjunta de flexão e tração. Determinação de tensões e direções principais de tensão. Aplicação de critérios de Falha.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Popov, E.P. Introdução á Mecânica dos Sólidos. São Paulo, Edgard Blücher, 1978.
2. Beer & Johnston . Resistência dos Materiais. McGraw-Hill, 1982.
3. Feodosiev, V.I. Resistência dos Materiais. Portugal, Ed. Lopes da Silva, 1977.
4. Timoshenko, S.P. Resistência dos Materiais. Rio de Janeiro, LTC, 1975.

FORMA DE AVALIAÇÃO

Três provas obrigatórias, 6 horas-aula;

Uma prova substitutiva, 2 horas-aula;

Uma prova de recuperação, 2 horas-aula.