Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Belo Horizonte MG CEP: 31.270-901
Fone: (31) 3409 5145

EMENTA

PROFESSOR: Antonio Ferreira Avila

DISCIPLINA: Mecânica dos Materiais Compósitos
CÓDIGO: EMA 898
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: (X) Projetos e Sistemas
CARGA HORÁRIA: 45 horas
CRÉDITOS:3

EMENTA:
Teoria clássica de laminados de material composto reforçado por fibras.Tensões, deformações e resistência de laminados de material composto. Modos e critérios de falha. Efeitos ambientais. Ensaios mecânicos. Processos de fabricação.

PROGRAMA:

SEMANA 1:
Matéria lecionada: Apresentação do curso. Introdução . Conceitos básicos.

SEMANA 2:
Matéria lecionada: Relações tensão-deformação, deslocamento-força. Definição de anisotropia. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.

SEMANA 3:
Matéria lecionada: Constantes elásticas baseadas em formulações micromecânicas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.

SEMANA 4:
Matéria lecionada: Leitura crítica de textos sobre determinação das constantes elásticas via modelos analíticos e numéricos. Artigos dos seguintes Journals serão utilizados: Composites Science and Technology, Journal of Composite Materials, Composite Structures. Preparação de uma análise crítica dos artigos discutidos a ser realizado em horário extra-classe.

SEMANA 5:
Matéria lecionada: Estado plano de tensões. Diferenças entre estado plano de tensões e estado plano de deformações. Matrizes de transformação. Implementação em MATLAB de uma rotina para cálculo dos campos de tensões e deformação. Sistemas de coordenadas: Global e Local. Cálculo das constantes elásticas no sistema de coordenadas global. Diferenças entre os dois tipos de sistemas de coordenadas e aplicação de matrizes de transformação. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.

SEMANA 6:
Matéria lecionada:. PROVA 1 (35 pontos)

SEMANA 7:

Matéria lecionada: Análise de laminados. Constantes efetivas de laminados. Distribuição de tenões, deformação ao longo da espessura do laminado. Teoria Clássica de Laminação.

SEMANA 8:
Matéria lecionada: Exercícios sobre Teoria Clássica de Laminação. Estudo de casos: laminados unidirecionais, laminados de lâminas cruzadas, laminados de lâminas angulares, laminados simétricos, laminados balanceados. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.

SEMANA 9:
Matéria lecionada: Apresentação dos resultados pelos alunos na forma de seminário e discussão dos resultados.

SEMANA 10:
Matéria lecionada: Critérios de falha para materiais isotropicos: critérios de escoamento – Von Mises e Tresca. Compósitos laminados e diferenças com materiais isotrópicos. Critério de Máxima Tensão e sua representação gráfica. Critério de Máxima Deformação. Limitações desses dois tipos de critérios de falha para laminados.

SEMANA 11:
Matéria lecionada: PROVA 2 (35 pontos)

SEMANA 12:
Matéria lecionada: Critérios de falha – Critério de Hill para materiais policristalinos. Criterio de Tsai-Hill e sua semelhança com o critério de Hill. Cálculo das constantes do critério de Tsai-Hill para laminados. Aplicações do critério de Tsai-Hill. Critérios de falha – Critério de Tsai-Wu. Cálculo das constantes do critério de Tsai-Wu para laminados.

SEMANA 13:
Matéria lecionada: Aplicações do critério de Tsai-Wu. Estudo comparativo entre os critérios de Tsai-Hill e Tsai-Wu. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Critérios de falha – Critério de Separação das Fases. Critérios de formação de trincas na matriz e falha das fibras. Formulação matemática da redução gradual da rigidez e determinação das cargas de falha das lâminas.

SEMANA 14:
Matéria lecionada: Discussão de artigos selecionados pelos alunos nos seguintes journals: Composites Science and Technology, Composites Structures, Journal of Composite Materials, Composites Part A e Composites Part B.

SEMANA 15:
Matéria lecionada: Apresentação dos artigos selecionados na forma de seminário e discussão dos pontos principais de cada um dos artigos. Fechamento do curso.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO:

Provas: 70 pontos
Exercícios extra-classe: 10 pontos;

Apresentação de seminários em sala: 10 pontos
Material escrito sobre o seminário apresentado

BIBLIOGRAFIA:

LIVRO TEXTO/NOTAS DE AULA:

1.Daniel, I. M. and Ishai, O., 'Engineering Mechanics of Composite Materials', 2nd edition, Oxford University Press, Oxford, 2009.

2.Jones, R. M., ‘Mechanics of Composite Materials’, Taylor and Francis Publishers, New York, 1998.

3.Christensen, R.M., ‘Mechanics of Composite Materials’, Dover Press, Newburyport, 2012.

4. Ávila, A. F. Notas de aula em formato pdf. Disponibilizadas via TEAMS.

JOURNALS/PERIÓDICOS:

1.Composites Science and Technology. Acesso: http://www.periodicos.capes.gov.br

2. Composites Structures. Acesso: http://www.periodicos.capes.gov.br .

3.Composites Part A: Acesso: http://www.periodicos.capes.gov.br

4.Composites Part B: Acesso: http://www.periodicos.capes.gov.br

5. Journal of Composite Materials: Acesso: http://www.periodicos.capes.gov.br

DESCRIÇÃO DE OBJETIVOS E COMPATIBILIDADE COM AS LINHAS DE PESQUISA O PPGMEC:

O objetivo desse curso é fornecer aos alunos da area de mecanica de materiais compositos os conceitos básicos para determinação das propriedades mecânicas dos materiais compositos laminados. Nesse curso os alunos poderão não somente prever as propriedades mecânicas, tais como rigidez e resistência, mas também será possível utilizando os critérios de falha estudados conhecer as cargas na falha e as formas de falha. Esta disciplina insere-se na linha de pesquisa de mecânica de compósitos do PPGMEC.