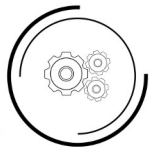
**(Formulário será anexado ao relatório CAPES 2017-2020)****PROFESSOR:** Antonio Ferreira Avila**DISCIPLINA:** Projetos de Estruturas em Compósitos**CÓDIGO:** EMA896**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** () Bioengenharia () Energia e Sustentabilidade (X) Engenharia de Manufatura e Materiais () Projetos e Sistemas**HORAS-AULA:** 45**CRÉDITOS:** 3 (três)

EMENTA: : O curso tem como objetivo o estudo e projeto de estruturas de materiais compósitos laminados e sanduiche. O método de elementos finitos será utilizado como uma ferramenta no projeto de estruturas de compósitos. Um estudo comparativo dos diferentes elementos utilizados, suas soluções obtidas e as soluções analíticas será realizado e suas limitações serão estabelecidas. No caso laminados e estruturas sanduiche, soluções não lineares serão calculados considerando os critérios de falha para este tipo de material/estruturas. Serão estudadas estruturas unidimensionais (vigas), bidimensionais (placas e estruturas sanduiche) e tridimensionais (cascas).

PROGRAMA:**SEMANA 1:****Materia lecionada:** Apresentação do curso. Introdução . Conceitos básicos.**SEMANA 2:****Matéria lecionada:** Revisão dos conceitos fundamentais de Mecânica dos Materiais Compositos; teoria clássica de laminação, critérios de falha. Exercícios extra-classe**SEMANA 3:****Matéria lecionada:** Placas finas: deflexão em placas retangulares. Placas com sequência de empilhamento simétrico e ortotrópico. Influência das condições de contorno nas soluções analíticas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Implementação das equações em MATLAB.**SEMANA 4:****Matéria lecionada:** Placas finas: cálculo das cargas de flambagem e seus modos. Placas com sequência de empilhamento simétrico e ortotrópico. Influência das condições de contorno nas soluções analíticas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Implementação das equações em MATLAB.**SEMANA 5:****Matéria lecionada:** Dimensionamento e análise de placas pós-flambagem. Placas com sequência de empilhamento simétrico e ortotrópico. Influência das condições de contorno nas soluções analíticas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.**SEMANA 6:****Matéria lecionada:** Dimensionamento e análise de estruturas com reforçadores pós-flambagem. Placas com sequência de empilhamento simétrico e ortotrópico. Influência das condições de contorno nas soluções analíticas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe.



Implementação das equações em MATLAB.

SEMANA 7:

Matéria lecionada: Placas finas: cálculo das frequências e os modos de vibração. Placas com sequência de empilhamento simétrico e ortotrópico. Influência das condições de contorno nas soluções analíticas. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Implementação das equações em MATLAB.

SEMANA 8:

Matéria lecionada: Leitura crítica de textos sobre placas finas (soluções analíticas e numéricas) retirados dos seguintes journals: *Composites Structures*, *Composites Science and Technology*, *Composites Part A*, *Journal of Composite Materials*.

SEMANA 9:

Matéria lecionada: Apresentação de seminário pelos alunos e discussão dos temas apresentados.

SEMANA 10:

Matéria lecionada: Dimensionamento de estruturas tipo sanduiche. Cálculo de deflexão, flambagem, enrugamento das faces e modos de vibração. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Implementação das equações em MATLAB.

SEMANA 11:

Matéria lecionada: Dimensionamento de estruturas tipo sanduiche. Cálculo de deflexão, flambagem, enrugamento das faces e modos de vibração. Exercícios sobre a matéria lecionada a ser realizado em horário extra-classe. Implementação das equações em MATLAB.

SEMANA 12:

Matéria lecionada: Dimensionamento de vigas de compostos. Carregamentos axiais, de flexão e de torção. Teorias de Bernoulli–Navier e de Timoshenko com fator de correção de esalhamento

SEMANA 13:

Matéria lecionada: Leitura crítica de textos sobre vigas e estruturas com reforçadores (soluções analíticas e numéricas) retirados dos seguintes journals: *Composites Structures*, *Composites Science and Technology*, *Composites Part A*, *Journal of Composite Materials*.

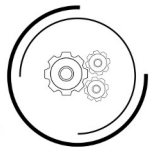
SEMANA 14:

Matéria lecionada: Apresentação de seminário pelos alunos e discussão dos temas apresentados.

SEMANA 15:

Matéria lecionada: Teoria de cascas. Comparação entre as soluções analíticas apresentadas no curso e soluções numéricas. Fechamento do curso.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO: (A totalização de pontos das atividades avaliativas deve gerar 100 pontos)
As avaliações foram divididas em três tipos:



- Exercícios extra-classe: 30 pontos;
- Apresentação de seminários em sala e material escrito: 25 pontos
- Simulações via método de elementos finitos: 25 pontos
- Discussão em sala de aula: 20 pontos

BIBLIOGRAFIA:

C. Kassapoglou. Design and Analysis of Composite Structures with Applications to Aerospace Structures. AIAA Series, 2nd edition, 2015.

L.P. Kollar and G. S. Springer, Mechanics of Composite Structures. Cambridge University Press, 2003.

E. J. Barbero. Finite Element Analysis of Composite Materials: Finite Element with ANSYS, CRC Press, second edition 2013.

M.A. Wahab. The Mechanics of Adhesives in Composite and Metal Joints: Finite Element with ANSYS. DEStech Publishing, 2014.

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

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

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

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

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

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

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

Os objetivos gerais da disciplina são de fornecer ao aluno de pós-graduação os conceitos básicos para dimensionamento, usos, e limitações de estruturas em materiais compósitos. A disciplina insere-se na linha e pesquisa de comportamento mecânico e novos materiais. Uma experiência inovadora no processo de aprendizagem e consolidação dos conceitos apresentados foi o desenvolvimento de uma plataforma/estratégia multi-disciplinar onde o aluno tem condição de ter acesso não somente as soluções analíticas, mas também soluções numéricas via método de elementos finitos e resultados experimentais. Quando possível, os resultados experimentais são obtidos através de ensaios mecânicos no laboratório de mecânica de compósitos coordenador pelo Prof. Antonio Avila. Caso não seja possível obter os resultados experimentais, o aluno pode ter acesso a resultados experimentais através de papers publicados e disponíveis via capes.periodicos.gov.br. O aluno passa então a entender as limitações e aplicabilidade de cada um dos métodos (analítico, experimental e numéricos).