

PLANO DE ENSINO

Programa	Ciências Mecânicas (53001010053P0)
Nome	MECÂNICA DOS MATERIAIS COMPÓSITOS
Sigla	PCMEC
Número	2150
Créditos	4
Período de Vigência	01/01/2012 -
Professor responsável	Éder Lima de Albuquerque
Disciplina obrigatória	Não

EMENTA

Objetivos:

Esta disciplina tem como objetivo apresentar os materiais compósitos como uma opção de materiais para projetos de engenharia, discutindo seus pontos fortes e fracos e comparando-os com os demais materiais. O foco é na mecânica dos materiais compósitos, embora processos de fabricação e a composição química dos materiais compósitos sejam abordados de maneira superficial.

Justificativa:

A disciplina tem o intuito de atender a demanda crescente da indústria de alta tecnologia, no qual o uso de materiais compósitos está inserido. Por possuírem baixa densidade e alta rigidez e resistência mecânica, os materiais compósitos são sempre a primeira opção quando se deseja uma estrutura ou máquina que seja rígida e resistente, mas, ao mesmo tempo, leve. Embora as aplicações mais relevantes encontrem-se na indústria aeroespacial e aeronáutica, o uso de materiais compósitos tem se expandido para as mais diversas áreas das ciências mecânicas.

Conteúdo:

1. Introdução aos Materiais Compósitos: Definição. Características. Classificação. **2. Fibras, matrizes e fabricação de materiais compósitos:** Fibras avançadas, Materiais para matrizes, Fabricação de Compósitos. **3. Comportamento de materiais compósitos unidirecionais:** Comportamento de compósitos unidirecionais sob cargas longitudinais e transversais. Propriedades elásticas e de falhas para compósitos unidirecionais. **4. Compósitos de fibras curtas:** Teorias da transferência de cargas entre fibras e matriz. Tensão média na fibra. Propriedades elásticas e resistência mecânica de compósitos de fibras curtas. **5. Análise de uma lâmina ortotrópica:** Relações tensão-deformação e constantes de engenharia. Relações entre deformação e esforço para uma lâmina. **6. Análise de compósitos laminados:** Deformações em materiais compósitos laminados. Determinação de tensões e deformações nas lâminas de um compósito laminado. **7. Critérios de falha e ensaios experimentais:** Critério de falha de Tsai-Hill. Critério de falha de Tsai-Wu. Ensaios de tração, compressão, cisalhamento e fadiga para materiais compósitos.

Forma de Avaliação

Uma prova final (50% da nota); Listas de exercícios (50% da nota).
Serão atribuídas menções aos estudantes com base nas notas finais obtivas, de

acordo com o critério de menções da UnB. Casos omissos serão resolvidos pelos professores da disciplina.

Observação:

Bibliografia:

1. B. D. Agarwal, L. J. Broutman e K. Chandrashekhara, *Analysis and performance of fiber composites*, 4ª edição, John Wiley and Sons, 2017, 449 p.
 2. R.F. Gibson. *Principles of composite material mechanics*. 4ª Edição. McGraw-Hill, 2016, 700 p.
 3. V. V. Vasiliev, E. V. Morozov. *Advanced Mechanics of Composite Materials and Structures*. 4ª Edição. Elsevier, 2018. 882 p.
 4. L. A. Carlsson, D. F. Adams, R. B. Pipes. *Experimental Characterization of Advanced Composite Materials*. 4th Edição. CRC Press, 2014, 379 p.
-



Unit information

Program	Mechanical Science (53001010053P0)
Course unit	MECHANICS OF COMPOSITE MATERIALS
Unit code	PPCMEC
Unit number	2150
Credit points	4
Period	01/01/2012 -
Professor	Éder Lima de Albuquerque
Prerequisites	No

Unit outline

Objective:

This unit aims to present composite materials as a material option for engineering projects, discussing their strengths and weaknesses and comparing them with other materials. The focus is on the mechanics of composite materials, although manufacturing processes and the chemical composition of composite materials are superficially covered.

Purpose:

The purpose of the unit is to meet the growing demand of the high technology industry, in which the use of composite materials is inserted. Due to their low density and high rigidity and mechanical resistance, composite materials are always the first choice when you want a structure or machine that is rigid and resistant, but at the same time, light. Although the most relevant applications are found in the aerospace and aeronautics industry, the use of composite materials has expanded to the most diverse areas of mechanical sciences.

Contents:

1. Introduction to Composite Materials: Definition. Characteristics. Classification. **2. Fibers, matrices and composite fabrication:** Advanced Fibers, Matrix Materials, Composite Fabrication. **3. Behavior of unidirectional composite materials:** Behavior of unidirectional composites under longitudinal and transverse loads. Elastic and failure properties for unidirectional composites. **4. Short fiber composites:** Theories of charge transfer between fibers and matrix. Average tension in the fiber. Elastic properties and mechanical strength of short fiber composites. **5. Analysis of an orthotropic lamina: Stress-strain relationships** and engineering constants. Relationships between deformation and stress for a lamina. **6. Analysis of laminated composites:** Deformations in laminated composite materials. Determination of stresses and deformations in the sheets of a laminated composite. **7. Failure criteria and experimental tests:** Tsai-Hill failure criterion. Tsai-Wu failure criterion. Tensile, compression, shear and fatigue tests for composite materials.

Assessment

A final exam (50% of the grade); Exercise lists (50% of the grade).

Obs:

Reference:

1. B. D. Agarwal, L. J. Broutman e K. Chandrashekhara, *Analysis and performance of fiber composites*, 4th ed., John Wiley and Sons, 2017, 449 p.
 2. R.F. Gibson. *Principles of composite material mechanics*. 4th ed. McGraw-Hill, 2016, 700 p.
 3. V. V. Vasiliev, E. V. Morozov. *Advanced Mechanics of Composite Materials and Structures*. 4th ed. Elsevier, 2018. 882 p.
 4. L. A. Carlsson, D. F. Adams, R. B. Pipes. *Experimental Characterization of Advanced Composite Materials*. 4th ed. CRC Press, 2014, 379 p.
-