



**PLANO DE ENSINO**  
**SEMESTRE 2020/1**

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Nome:** ECM410004

**Nome:** Materiais Compósitos

**Carga horária:** 45 horas

**Créditos:** 3

**Professores:** Claudimir A. Carminatti e Hazin A. Al-Qureshi

**II. PRÉ-REQUISITO(S) SUGERIDO(S)**

Sem pré-requisito.

**III. EMENTA**

Introdução aos compósitos. Matrizes para compósitos. Reforços para compósitos. Tecidos e preformas. Adesão e interface/matriz. Processos de fabricação. Comportamento elástico dos materiais. Princípios básicos de micromecânica aplicados a compósitos estruturais. Comportamento macromecânico de lâminas, vigas e placas compósitas. Aplicações industriais. Introdução aos nanocompósitos.

**IV. OBJETIVOS**

Ao final da disciplina o estudante deverá estar apto a:

- a) Definir material compósito e a classificação dos materiais que são utilizados na sua produção;
- b) Diferenciar as principais matrizes termoplásticas e termofixas, bem como as fibras mais utilizadas para a produção de materiais compósitos;
- c) Conhecer os principais métodos de produção dos materiais compósitos;
- d) Entender os conceitos envolvidos na formação das interfases e interfases matriz/fibra;
- e) Conhecer os princípios básicos de micromecânica aplicados a compósitos estruturais;
- f) Realizar cálculos para a determinação de forças envolvidas no projeto de lâmina e laminado;
- g) Compreender o comportamento macromecânico de lâminas, vigas e placas compósitas;
- h) Citar as principais aplicações dos materiais compósitos nas áreas aeroespacial, naval, automotiva, e de estruturas especiais.

**V. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

**Tópico 1. Introdução aos Compósitos**

Materiais compósitos: vantagens, desvantagens, classificação. Aplicações industriais. Introdução aos nanocompósitos.

**Tópico 2. Matrizes e Reforços para compósitos**

Matrizes poliméricas: termofixas e termoplásticas. Matrizes metálicas. Matrizes cerâmicas. Reforços: fibras cerâmicas, fibras poliméricas, fibras metálicas. Fibras naturais. Tecidos e preformas. Cura de resinas. Adesão e interface/matriz.

### **Tópico 3. Processos de fabricação**

Sistemas dry system e wet system. Moldagem manual (*hand lay-up*). Laminação por projeção (*spray up*). Moldagem a vácuo (*vacuum bag*). Moldagem em autoclave / hidroclave. Moldagem por compressão. Bobinagem Contínua (*filament winding*). Pultrusão. Moldagem por transferência de resina (RTM). Moldagem por injeção (*injection moulding*).

### **Tópico 4. Comportamento micro e macromecânico de lâminas, vigas e placas compósitas**

Comportamento elástico dos materiais. Princípios básicos de micromecânica aplicados a compósitos estruturais. Lei das misturas. Densidade dos compósitos. Comportamento macromecânico de lâminas, vigas e placas compósitas.

## **VI. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Para o desenvolvimento dos conteúdos programáticos serão realizadas atividades síncronas e assíncronas.

**Encontros síncronos:** Atividades expositivas sobre o conteúdo programático. Apresentação de seminários e trabalho de pesquisa pelos estudantes. Resolução de atividades propostas e esclarecimento de dúvidas. Os encontros síncronos serão realizados por meio do sistema de web conferência BBB (BigBlueButton) instalado no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) da UFSC, devidamente preparado para esse fim. Alternativamente ao BBB, caso ocorra instabilidade do sistema, outro sistema de web conferência poderá ser utilizado.

**Atividades assíncronas:** As atividades assíncronas serão destinadas à leitura de textos disponibilizados na Plataforma Moodle, participação em fórum, elaboração de seminários e trabalho de pesquisa.

## **VII. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

A avaliação dos conteúdos trabalhados durante o semestre será realizada através de um seminário que será apresentado pelos estudantes, conforme agenda que será disponibilizada na Plataforma Moodle, e a resolução de atividades que serão encaminhadas aos professores via plataforma Moodle. A nota final (NF) do semestre será calculada pela média aritmética ponderada da nota do seminário (S1), sendo equivalente a 50% da nota final e a média das notas das atividades e exercícios será equivalente a 50% da nota final do semestre. A equação abaixo exemplifica o cálculo da nota final do semestre.

$$NF = (\text{Seminário} \times 0,5) + \left[ \left( \frac{A1 + A2 + A3 \dots + An}{n} \right) \times 0,5 \right]$$

## **VIII. AVALIAÇÃO FINAL**

Para análise da **Frequência e da Avaliação do Aproveitamento Escolar** será empregado o **Capítulo III, do Título IV, da Resolução N° 95/CUn/2017, de 04 de abril de 2017**, que dispõe sobre a pós-graduação *stricto sensu* na Universidade Federal de Santa Catarina; bem como, o **Capítulo IV da Pós-Graduação, da Resolução Normativa N° 140/CUn/2020, de 21 de julho de 2020**, que dispõe sobre o redimensionamento em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e sobre o Calendário Suplementar Excepcional referente ao primeiro semestre de 2020.

## IX. CRONOGRAMA

Semana	Data	Conteúdo	Professor
1	31/08/2020	Plano de Ensino, Compósitos: Introdução, Definição, Aplicações.	CAC
2	07/09/2020	<b>FERIADO</b>	
3	14/09/2020	Matrizes e reforços para compósitos.	CAC
4	21/09/2020	Matrizes e reforços para compósitos, Tecidos e pré-formas.	CAC
5	28/09/2020	Processos de fabricação.	CAC
6	05/10/2020	Adesão e interface matriz/reforços. Introdução aos nanocompósitos	CAC
7	12/10/2020	<b>FERIADO</b>	
8	19/10/2020	Princípios básicos de micromecânica aplicados a compósitos estruturais.	HAA
9	26/10/2020	Comportamento macromecânico de lâminas, vigas e placas compósitas.	HAA
10	02/11/2020	<b>FERIADO</b>	
11	09/11/2020	<b>AValiação - Seminários</b>	CAC/HAA

**Legenda Professor:** Claudimir A. Carminatti (CAC), Hazim Ali Al-Qureshi (HAA)

**Cronograma sujeito a alterações.**

## X. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- AL-QURESHI, H.A. Materiais compósitos: análises e fabricação. Florianópolis, 2010.
- AL-QURESHI, H.A. Introdução aos materiais plásticos reforçados. Florianópolis, 2010.
- BANSAL, N.P. Handbook of Ceramic Composites. Boston: Springer Science, 2005.
- KAW, A.K. Mechanics of composite materials. 2nd ed. CRC. 2006.
- JONES, R.M. Mechanics of composite materials. New York: McGraw-Hill, 1975.
- NETO, F. L.; PARDINI, L. C. Compósitos Estruturais: Ciência e Tecnologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.
- MARINUCCI, G. Materiais Compósitos Poliméricos. Fundamentos e Tecnologia. São Paulo: ArtLiber, 2011.
- MAZUMDAR, S.K. Composites Manufacturing: Materials, Product, and Process Engineering. Florida: CRC Press, 2001.
- MORGAN, P. Carbon Fibers and Their Composites. Florida: CRC Press, 2005.

## XI. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR OU SUPLEMENTAR

- SHALIN, R.E. (Edit.) Polymer Matrix Composites. Chapman 8t Hall, 1995.
- WALLENBERGER, F.T; WESTON, N.E. (Ed.) Natural Fiber, Plastics and Composites. Kluwer Academic Publishers, 2004.

## XII. OBSERVAÇÕES

Este plano de ensino foi adaptado, em caráter excepcional e transitório, para substituição de aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus – COVID-19, em atenção à Portaria MEC 344, de 16 de junho de 2020 e à Resolução 140/2020/CUn, de 24 de julho de 2020.

**Imagens e conteúdos disponibilizados serão restritos para uso desta disciplina, não sendo permitida a reprodução e uso para outros fins.**

**Atualizado em:** 26/08/2020.