

Código: PV100

Disciplina: ESTRUTURAS EM MATERIAIS COMPOSTOS

Carga Horária: 60 **Créditos:** 4 **Tipo:** Eletivas

Objetivo:

Analisar estruturas em materiais compostos, abordando os aspectos relativos aos materiais, métodos de fabricação e comportamento estrutural. Desenvolver aplicações dos materiais compostos no âmbito da Engenharia Civil.

Ementa:

1. Definição e generalidades dos materiais compostos
2. Tipos e propriedades dos materiais
3. Principais configurações estruturais
4. Processos de fabricação
5. Aplicações dos materiais compostos
6. Equações básicas da elasticidade
7. Micromecânica de uma camada
8. Relações tensão-deformação de uma camada
9. Noções de ruptura dos materiais compostos
10. Teorias de placas estratificadas
11. Problemas aplicados de placas estratificadas
12. Noções dos ensaios experimentais em materiais compostos
13. Métodos numéricos de análise: séries de Fourier e Método dos Elementos Finitos
14. Aplicações dos materiais compostos a estruturas de Engenharia Civil

Programa:

1. Definição, classificação e tipos de estruturas em materiais compostos
 - 1.1 Conceito de materiais compostos
 - 1.2 Classificação geral dos materiais compostos
 - 1.3 Tipos de estruturas em materiais compostos: estratificados, sanduíches, híbridos, etc.
2. Materiais, fabricação e aplicações dos materiais compostos
 - 2.1 Materiais: matriz
 - 2.2 Materiais: fibras
 - 2.3 Materiais: núcleos
 - 2.4 Cargas e aditivos
 - 2.5 Propriedades de camadas unidirecionais
 - 2.6 Processos de fabricação
 - 2.7 Aplicações dos materiais compostos
3. Equações básicas da elasticidade
 - 3.1 Estado de tensão em um corpo
 - 3.2 Equações de equilíbrio
 - 3.3 Relação deformação-deslocamento
 - 3.4 Equações de compatibilidade das deformações
4. Micromecânica: propriedades elásticas de uma camada
 - 4.1 Propriedades elásticas de uma camada com reforço unidirecional
 - 4.2 Propriedades elásticas de uma camada com reforço de tecido
 - 4.3 Propriedades elásticas de uma camada com reforço disperso
 - 4.4 Propriedades elásticas de uma camada com reforço de carga esférica
5. Relações tensão-deformação de uma camada
 - 5.1 Expressões gerais para materiais anisotrópicos
 - 5.2 Relações tensão-deformação para estado plano de tensão
 - 5.3 Restrições das propriedades elásticas
 - 5.4 Relações tensão-deformação para orientação qualquer do reforço
6. Noções de ruptura de materiais compostos
 - 6.1 Mecanismos de ruptura
 - 6.2 Critérios de ruptura de uma camada
 - 6.3 Critérios de ruptura de um estratificado
7. Teorias de placas estratificadas
 - 7.1 Teoria Clássica de Placas Estratificadas
 - 7.2 Teoria do Cisalhamento de Primeira Ordem
 - 7.3 Outras teorias: teorias de ordem superior, teoria zig-zag, teoria discreta, etc.
 - 7.4 Comparação das teorias de cálculo de estratificados

- 8. Problemas aplicados de placas estratificadas
 - 8.1 Método de Rayleigh-Ritz
 - 8.2 Placa estratificada sob flexão, segundo a Teoria Clássica
 - 8.3 Placa estratificada sob flexão, segundo a Teoria do Cisalhamento de Primeira Ordem
 - 8.4 Casos particulares de estratificados
- 9. Noções de ensaios experimentais em materiais compostos
 - 9.1 Tração, compressão, flexão e cisalhamento
- 10. Métodos numéricos de análise
 - 10.1 Programação com séries de Fourier
 - 10.2 Método dos Elementos Finitos: fundamentos e programa comercial
- 11. Aplicações dos materiais compostos a estruturas de Engenharia Civil

Bibliografias:

- BARBERO, E. J. Introduction to composite materials design. Philadelphia: Taylor & Francis, 1999.
- BERTHELOT, J.-M. Matériaux composites: comportement mécanique et analyse des structures. Paris: Masson, 1992.
- BODIG, J.; JAYNE, B. A. Mechanics of wood and wood composites. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1982.
- BOGDANOVICH, A. E.; PASTORE, C. M. Mechanics of textile and laminated composites, with applications to structural analysis. London :Chapman & Hall, 1996.
- BRANDT, A. M. Cement-based composites: materials, mechanical properties and performance. London: E & FN Spon, 1995.
- CHOU, T-W. Microstructural design of fiber composites. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- CLARKE, J. L. Structural design of polymer composites - Eurocomp Design Code and Handbook. London: E & FN SPON, 1996.
- COOK, R. D., MALKUS, D. S.; PLESHA, M.E. Concepts and applications of finite element analysis. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- DANIEL, I. M.; ISHAI, O. Engineering mechanics of composite materials. New York: Oxford University Press, 1994.
- HANNANT, D. J. Fibre cements and fibre concretes. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- HULL, D.; CLYNE, T. W. An introduction to composite materials. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- HYER, M. W. Stress analysis of fiber-reinforced composite materials. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1998.
- JONES, R. M. Mechanics of composite materials. Washington: Mcgraw-Hill Kogakusha, 1975.
- KAW, A. K. Mechanics of composite materials. New York: CRC Press, 1997.
- KIM, D. H. Composite structures for civil and architectural engineering. London: Routledge, 1994.
- KNIGHT, C.E. The finite element method in mechanical design. Boston: PWS-KENT, 1993.
- REDDY, J. N. Mechanics of laminated composite plates: theory and analysis. New York: CRC Press, 1997.
- SCHWARTZ, M. M. Composite materials: properties, nondestructive testing and repair. v. 1. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
- SENDECKYJ, G. P. Composite materials: mechanics of composite materials. v. 2. New York: Academic Press, 1974.
- VINSON, J. R.; SIERAKOWSKI, R. L. The behavior of structures composed of composite materials. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1989.
- WEETON, J. W.; PETERS, D. M.; THOMAS, K. L. Engineers' guide to composite materials. Ohio: ASM, 1987.
- WEISS, J.; BORD, C. Les matériaux composites. Paris: CEP Édition, 1983.

Docentes Responsáveis:

JESIEL CUNHA