



DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Computação e Matemática Aplicada - Introdução ao Método de Elementos Finitos	CÓDIGO: GT00CM1007.1
---	--------------------------------

Departamento/Coordenação: Departamento de Física e Matemática - DFM

Validade: Início em Agosto de 2017.

Carga Horária: Total: 50 horas / 60 horas-aula; **Semanal:** 04 aulas.

Modalidade: Teórica/Prática

Classificação do Conteúdo pelas DCN:

Ementa: Introdução ao Método dos Elementos Finitos (MEF): Introdução às formulações direta, por energia potencial total mínima e pelo método dos resíduos ponderados. Formulações forte e fraca para problemas unidimensionais. Elementos de primeira e segunda ordem; problemas unidimensionais simples: treliças, vigas e quadros; problemas bidimensionais: aplicações através de softwares específicos para simulação usando o método de elementos finitos; introdução aos elementos isoparamétricos. Elementos finitos bidimensionais triangulares e quadrilaterais de primeira e segunda ordem; solução de problemas de transferência de calor, mecânica dos sólidos, eletromagnetismo, mecânica dos fluidos e dinâmica em duas dimensões pelo Método dos Elementos Finitos (MEF); Elementos finitos tridimensionais tetraédricos e hexaédricos de primeira e segunda ordem. Estimativas de erro.

Cursos beneficiados:	Período
Engenharia Mecânica	4º
Engenharia de Produção Civil	4º
Engenharia Elétrica	4º
Engenharia de Materiais	4º
Química Tecnológica	4º
Engenharia de Computação	4º

Objetivo Geral: A disciplina tem o caráter introdutório, proporcionando aos alunos a partir do quarto período, habilidades básicas do Método dos Elementos Finitos, utilizando para isto os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de GAAV, Cálculo e Física I. Após cursar esta disciplina, bem como a sua continuação (Introdução ao Método dos Elementos Finitos II), o aluno estará mais bem preparado para as atividades e disciplinas que envolverem o MEF e uma Matemática mais aprofundada na parte final do seu curso. Por ter também um caráter prático, ele também se sente estimulado desde o começo do seu curso a utilizar esta ferramenta tão importante para a engenharia dos dias de hoje.



Objetivos Específicos:	
A disciplina deverá possibilitar ao estudante:	
1	Aprender os fundamentos matemáticos do Método dos Elementos Finitos (MEF)
2	Utilizar o MEF para resolver problemas de Mecânica (Estática, Dinâmica e Resistência de Materiais), cuja complexidade exige uma solução numérica mais apurada.
3	Aprender a utilizar um software específico para aplicação do Método dos Elementos Finitos.

Interdisciplinaridades:
Pré-requisitos:
GAAV, Cálculo III e Física I.
Co-requisitos:
Nenhum.
Disciplinas para as quais é pré-requisito / co-requisito:
Nenhuma.
Interrelações desejáveis:
Resistência dos Materiais.

Unidades de ensino:		Carga-horária: horas-aula
1	Formulação do Método dos Elementos Finitos	2
2	Tipos de Formulação: direta, energia potencial total mínima e resíduos ponderados	4
3	Problemas Unidimensionais Utilizando o MEF e um Software Dedicado	8
4	Treliças, Vigas e Quadros Utilizando o MEF e um Software Dedicado	8
5	Problemas Bidimensionais Utilizando o MEF e um Software Dedicado	8
6	Problemas de Transferência de Calor em Duas Dimensões	4
7	Problemas de Mecânica dos Sólidos em Duas Dimensões	4
8	Problemas de Eletromagnetismo	4
9	Problemas de Mecânica dos Fluidos.	8
10	Problemas de Dinâmica.	6
11	Elementos Tridimensionais.	4
Total		60

Bibliografia Básica:	
1	MOAVENI, S. Finite Element Analysis. 3rd ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.
2	FISH, J., BELYTSCHKO, T. Um Primeiro Curso em Elementos Finitos. 1ª ed. Rio de Janeiro, RJ LTC, 2009.



3	CHANDRUPATLA, T. R. <i>Elementos Finitos</i> . 4ª ed. São Paulo: Pearson Ed. Do Brasil, 2014.
4	Zienkiewicz, O. C. e Taylor, R. L. <i>The Finite Element Method</i> . Nova York: McGraw-Hill Book Company, EUA, 1994
5	COMSOL Multiphysics: documentação que acompanha o software.
6	ANSYS Student: Documentação que acompanha o software.

Bibliografia Complementar:

1	ZOHDI, TAREK I. <i>A Finite Element Primer For Beginners</i> . 1st ed.: Springer, 2015.
2	K. H. HUEBNER et al., <i>The Finite Element Method for Engineers</i> . 4 th ed.: Wiley, 2001.
3	Burden, R. L., Faires, J. D., <i>Numerical Analysis</i> . 9ª ed. Boston: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2011.
4	Campos, F. F., <i>Algoritmos Numéricos</i> . 2ª ed. LTC Editora.
5	BUCHANAN, G. R. <i>Schaum's Outline of Theory and Problems of Finite Element Analysis</i> . 1st ed.: McGraw-Hill, 1995.

Softwares Recomendados:

1	ANSYS Student: www.ansys.com
2	COMSOL Multiphysics: www.comsol.com
3	Abaqus Student Edition: academy.3ds.com/en/software/abaqus-student-edition