

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

PLANO DE ENSINO

1. Informações:

Ano/Trimestre	2022.2		
Disciplina	Análise não linear de estruturas		
Código	ECV410025	Natureza: Eletiva	
Créditos	03	Vagas: 20	
Horas aula/semana	04	Teórico: 04 Prático:00	Horas-aula/total: 48
Professor:	Tiago Morkis Siqueira - tiago.morkis@ufsc.br		
Horário:	Terça-feira das 14:00 às 18:00h		

2. Ementa:

1) Introdução aos problemas não lineares. Formulação do problema de valor de contorno não linear. Aplicação do método dos elementos finitos. Estratégias numéricas de solução de equações não lineares.

2) Não-linearidade geométrica. Equilíbrio e estabilidade. Medidas de tensão e deformação uniaxiais e para o meio contínuo. Cinemática dos corpos deformáveis. Determinação numérica da trajetória de equilíbrio. Comentários sobre elasticidade em grandes deformações.

3) Não-linearidade física. Noções sobre modelagem constitutiva dos materiais. Teoria da plasticidade. Modelos elastoplásticos uniaxial e multiaxial. Lei da normalidade e regra da associatividade. Algoritmos de integração. Fundamentos da análise limite.

3. Objetivo:

Apresentar os conceitos teóricos fundamentais juntamente à formulação matemática necessária para análise numérica de modelos não lineares do comportamento estrutural associado aos aspectos físico e geométrico.

4. Metodologia:

Aulas presenciais semanais. Será utilizado o Moodle UFSC de Apoio aos Cursos Presenciais para disponibilização de documentos/materiais, avisos e notas. É de responsabilidade do aluno verificar esta plataforma.

5. Bibliografia:

ALVES FILHO, A. Elementos finitos: a base da tecnologia CAE. Análise Não Linear. Editora Érica, 2012.

BATHE, K.J. Finite Element Procedures, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, New Jersey, 1996.

BELYTSCHKO, T., LIU, W.K., MORAN, B. Nonlinear finite elements for continua and structures. John Wiley & Sons, Ltd., 2000.

BONET, J.B., WOOD, R.D. Nonlinear continuum mechanics for finite element analysis. Cambridge University Press, 1997.

BOWER, A. F. Applied Mechanics of Solids. CRC Press, 2010.

CHEN, W.F.; HAN, D.J., Plasticity for Structural Engineers, Ed. Springer-Verlag, 1988.

CRISFIELD, M.A. Non-linear finite element analysis of solids and structures. New York, John Wiley & Sons, 1991.

CODA, H.B., Introdução ao Método dos Elementos Finitos Posicionais: Sólidos, Estruturas, Não Linearidade Geométrica e Dinâmica, EESC-USP, 2018.

HOLZAPFEL, G. A. Nonlinear solid mechanics: a continuum approach for engineering. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2000.

LEMAITRE, J.; CHABOCHE, J.-L. Mechanics of solid materials. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press, 1994.

OGDEN, R.W. Non-linear Elastic Deformations, Dover, New York, (1997).

PROENÇA, S.P.B. Análise não-linear de estruturas. São Carlos, EESC-USP, 2014. (Notas de aula).

REDDY, J.N. An introduction to nonlinear finite element analysis. Oxford University Press, 2004.

SIMO, J.C., HUGHES, T.J.R. Computational inelasticity. Prentice-Hall, 1998.

SOUZA NETO, E.A., PERIC, D., OWEN, D.R.J. Computational Methods for Plasticity: theory and applications. John Wiley & Sons Ltd., 2008.

ZIENKIEWICZ, O.C., TAYLOR, R.L. The finite element method. McGraw-Hill, 4.ed., vols.1,2, 1994.

6. Avaliação:

A avaliação da disciplina consistirá em dois trabalhos a serem desenvolvidos pelos alunos e entregues durante o curso. A nota final será a média aritmética das notas dos trabalhos.

7. Conteúdo Programático e Cronograma:

O cronograma abaixo pode sofrer alterações durante o semestre.

Semana	Data	Conteúdo	Horário	Créditos
1	07/06/2022	Apresentação da disciplina. Notação, introdução à álgebra e análise tensorial	14:00 - 18:00	4
2	14/06/2022	Introdução aos problemas não lineares. Aplicação do Método dos Elementos Finitos (MEF). Estratégias numéricas de solução de equações não lineares	14:00 - 18:00	4
3	21/06/2022	MEF para treliça não linear física simplificada	14:00 - 18:00	4
4	28/06/2022	Não-linearidade física (NLF). Teoria da plasticidade uniaxial. MEF para treliça elasto-plástica	14:00 - 18:00	4
5	05/07/2022	Não-linearidade geométrica (NLG). Equilíbrio e estabilidade. Medidas de tensão e deformação	14:00 - 18:00	4
6	12/07/2022	MEF para treliças NLG	14:00 - 18:00	4
7	19/07/2022	Entrega Trabalho 1 Revisão de teoria das tensões e critérios de ruptura	14:00 - 18:00	4
8	26/07/2022	Teoria geral da plasticidade	14:00 - 18:00	4
9	02/08/2022	Plasticidade. Aplicações numéricas com o MEF	14:00 - 18:00	4
-	-	Recesso acadêmico	-	-
10	23/08/2022	Algoritmos de integração. Estratégia do comprimento de arco	14:00 - 18:00	4
11	30/08/2022	Noções sobre modelagem constitutiva. Fundamentos de análise limite	14:00 - 18:00	4
12	06/09/2022	Entrega Trabalho 2 Cinemática NLG dos corpos deformáveis. Equações de equilíbrio. Aplicação ao MEF	14:00 - 18:00	4

Final trimestre letivo 2022.2: 9 de setembro de 2021.