

CIV 1128 – ANÁLISE DE ESTRUTURAS III – 1º Semestre – 2009

Prof.: Luiz Fernando Martha (e-mail: lfm@tecgraf.puc-rio.br)

Homepage do curso na internet:

<http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm/analestrut3-091>

Bibliografia básica:

1. Martha, L.F., *Apostila: O Método da Rigidez Direta sob um Enfoque Matricial*, material disponível pela internet e na copiadora da PUC-Rio em formato PDF, 1993.
2. Martha, L.F., *Notas de Aula do Curso CIV 2118 – Método dos Elementos Finitos*, material disponível pela internet e na copiadora da PUC-Rio em formato PDF, 1994.
3. Martha, L.F., *Notas de Aula: Métodos Básicos da Análise de Estruturas*, material disponível pela internet em formato PDF, 2006.

Bibliografia complementar:

4. Fish, J. and Belytschko, T., *A First Course in Finite Elements*, John Wiley & Sons, 2007.
5. Soriano, H.L. e Lima, S.S., *Análise de Estruturas, Vol. 2: Formulação Matricial e Implementação Computacional*, Ciência Moderna, 2005.
6. Cook, R.D., *Finite Element Modeling for Stress Analysis*, John Wiley, New York, 1995.
7. Assan, A.E., *Método dos Elementos Finitos: Primeiros Passos*, Editora da Unicamp, 1999.
8. White, R.N., Gergely, P. e Sexsmith, R.G., *Structural Engineering – Combined Edition – Vol. 1: Introduction to Design Concepts and Analysis – Vol. 2: Indeterminate Structures*, John Wiley, New York, 1976.
9. McGuire, W., Gallagher, R.H. e Ziemian, R.D., *Matrix Structural Analysis*, Segunda Edição, John Wiley., New York, 2000.
10. Felton, L.P. e Nelson, R.B., *Matrix Structural Analysis*, John Wiley, New York, 1997.

Ementa:

Revisão de conceitos básicos de análise estrutural: Modelos estruturais, equilíbrio e compatibilidade. Princípio da superposição de efeitos e comportamento linear. Princípio dos trabalhos virtuais. Aplicação do Método dos Deslocamentos a estruturas simétricas.

Método da Rigidez Direta (Método dos Deslocamentos com um enfoque matricial): Conceitos básicos. Coeficientes de rigidez. Matrizes de rigidez. Aplicação a treliças planas. Aplicação a quadros com barras extensíveis. Aplicação a grelhas.

Introdução ao Método dos Elementos Finitos: Conceitos básicos. Introdução a métodos energéticos e princípios variacionais. Método de Rayleigh-Ritz. Elemento finito uniaxial. Elemento finito unidimensional para flexão de vigas. Elemento finito triangular de deformação constante. Formulação geral em deslocamentos e funções de forma. Condições de convergência de modelos em deslocamentos. Teste de convergência (“Patch Test”). Elementos planos de continuidade C^0 . Formulação isoparamétrica e integração numérica. Avaliação de tensões. Elementos finitos de placa.

Provas e trabalhos:

De acordo com o critério de aprovação da disciplina (vide verso), a disciplina é avaliada com três provas regulares e uma prova final de substituição. A prova P2 será presencial, e as provas P1 e P3 serão trabalhos individuais com apresentação presencial para a turma. A prova final será presencial.

Prova P1: *Programação em MATLAB para análise de pórticos planos tendo como base um programa já escrito para treliças planas.*

Prova P2: *Método da Rigidez Direta para treliças, pórticos e grelhas.*

Prova P3: *Modelagem por elementos finitos utilizando o programa Mtool.*

Datas das provas:	Prova P1:	08 / Mai. (6ª feira)
	Prova P2:	15 / Mai. (6ª feira)
	Prova P3:	26 / Jun. (6ª feira)
	Prova Final PF:	03 / Jul. (6ª feira)

Critério de Aprovação

1. As provas P1, P2 e P3 não têm segunda chamada. Para efeito de aprovação e cálculo do Grau Final (GF), caso o aluno não tenha feito, independentemente do motivo, uma ou mais das provas P1, P2 ou P3, o grau correspondente será zero. A segunda chamada em caso de falta à Prova Final (PF) segue a regulamentação da Universidade para este caso em específico.

2. Se $\begin{cases} P1 \geq 5,0 \\ P2 \geq 5,0 \\ P3 \geq 5,0 \end{cases}$ ou se $\frac{P1+P2+P3}{3} \geq 6,0$

então o aluno será considerado **aprovado** com $GF = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$.

Caso contrário, o grau da prova final PF será usado, de acordo com o item 3 abaixo.

3. O aluno que não se enquadrar nos casos do item 2 deverá realizar, necessariamente, a prova final PF. Sendo Pm e Pn os dois maiores graus das provas P1, P2 e P3, o grau final GF será calculado conforme os dois casos a seguir:

(a) se $PF \geq 3,0$, então seu grau final será $GF = \frac{Pm + Pn + PF}{3}$ e o aluno será considerado **aprovado** se $GF \geq 5,0$. Caso contrário estará **reprovado**.

(b) se $PF < 3,0$, então seu grau final será $GF = \frac{P1 + P2 + P3 + 3PF}{6}$, e o aluno estará **reprovado**.

4. O grau da prova final PF poderá ser utilizado para melhorar o grau final de qualquer aluno que tenha sido aprovado nos casos do item 2, desde que isso seja solicitado pelo próprio aluno. Neste caso, o grau final será $GF = \frac{Pm + Pn + PF}{3}$ se $GF \geq 5,0$, ou mantém o GF do item 2.