

PLANO DE ENSINO

ENGENHARIA CIVIL – Ênfase em Estruturas Metálicas				
Turno:		Currículo: 2010		
INFORMAÇÕES BÁSICAS				
ESTRUTURAS HIPERESTÁTICAS			Departamento DTECH	
Período 6°	Carga Horária			Código CONTAC EC013
	Teórica 72	Prática 0	Total 72	
Natureza Obrigatória	Grau acadêmico / Habilitação Bacharelado		Pré-requisito EC010	Co-requisito
EMENTA				
<p>Conceitos básicos de análise estrutural. Modelos estruturais, equilíbrio e compatibilidade. Princípio da superposição de efeitos e comportamento linear. Princípio dos trabalhos virtuais. Cálculo de deslocamentos em estruturas. Método das Forças: quadros, treliças, grelhas. Método dos Deslocamentos: Coeficientes de rigidez. Formalização do Método dos Deslocamentos para implementação computacional (Método da Rigidez Direta).</p>				
OBJETIVOS				
<p>Fornecer os fundamentos da análise estrutural, por meio do cálculo de esforços e deslocamentos em estruturas hiperestáticas utilizando-se o Método das Forças o Método dos Deslocamentos. Formulação de conceitos, princípios e teoremas de energia, bem como sua aplicação na análise. Analisar estruturas via programas computacionais.</p>				
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO				
<p>Revisão de conceitos básicos de análise estrutural e mecânica dos sólidos; Apresentação de alguns aspectos de análise estrutural Modelagem matemática de alguns problemas de vigas e colunas; Princípio da Conservação de Energia e Princípio dos Trabalhos Virtuais; Método das Forças Método dos Deslocamentos Aplicação computacional do Método dos deslocamentos (Método da Rigidez direta) Introdução aos conceitos de estabilidade estrutural: critérios dinâmicos e energéticos.</p>				
METODOLOGIA				
<p>Aulas expositivas: quadro e giz, projeções de slides. Exercícios de estudo dirigidos. Discussões de casos. Atividades extraclasse. Disponibilidade para receber alunos: 15:15 às 17:05 na Sala 214-2.</p>				

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO
<p>Provas (P1 e P2) e Trabalhos (T = Estudos Dirigidos(ED), Trabalho Computacional (TC)).</p> <p>$NF = 0,3 * P1(10) + 0,3* P2(10) + 0,4 *T(10)$ onde $T = ED (5,0) + TC (5,0)$</p> <p>Prova Final (NPF) versando sobre toda a matéria vista no semestre.</p> <p>Se $NPF < 6.0 \rightarrow$ Nota lançada = Maior valor entre { NF e NPF}</p> <p>Se $NPF \geq 6,0 \rightarrow$ Nota lançada = NPF</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
<ol style="list-style-type: none"> MARTHA, L. F. Análise de Estruturas: Conceitos e Métodos Básicos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. ISBN:9788535234558. SORIANO, H.L.; LIMA, S.S. Análise de Estruturas - Método das Forças e Método dos Deslocamentos. Ed., Rio de Janeiro, Editora Ciência Moderna Ltda., 2006. ISBN: 8573935111. MC CORMAC, J.C. Análise Estrutural. 4. Ed, LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 2009. ISBN:9788521616863.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
<ol style="list-style-type: none"> GERE, J. M.; WEAVER JR., W. Análise de Estruturas Reticuladas. Editora Guanabara S.A., Rio de Janeiro, 1987. GILBERT, A.M.; LEET, K.M.; UANG, C.M. Fundamentos da Análise Estrutural, 3a. ed., McGraw-Hill Brasil, 2009. SUSSEKIND, J. C. Curso de Análise Estrutural – 3 v. 9. ed., São Paulo, Ed. Globo, 1991. VASCONCELLOS FILHO, A. Teoria das Estruturas: Métodos dos Deslocamentos, Processo de Cross, Tabelas. Belo Horizonte, Escola de Engenharia da UFMG, 1986. TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. E. Mecânica dos Sólidos – 2 v. LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., Rio de Janeiro, 1998. NORRIS, C. H.; WILBUR, J. B.; UTKU, S. Elementary Structural Analysis. 4th.ed., New York, McGraw-Hill, 1991. WEST, H. H. Analysis of structures: an integration of classical and modern methods. 2nd. ed., New York, John Wiley & Sons, 1989.

A seguir o plano de aulas, que pode ser adaptado, caso haja contingências:

01 e 02	Apresentação da disciplina. Bibliografia. Critério de avaliação. Análise estrutural. Estruturas isostáticas básicas e compostas. Estruturas hiperestáticas. Métodos que serão abordados. Aplicações da disciplina. Trabalho Computacional.
03 e 04	Revisão de Estruturas isostáticas básicas. Exercícios.
05 e 06	Revisão de conceitos básicos da Mecânica Vetorial e Analítica. Métodos Energéticos. Princípio da conservação de energia. Princípio dos trabalhos virtuais.
07 e 08	Exemplo usando PCE e PTV. Exercício.
09 e 10	Análise linear e o princípio da superposição de efeitos. Ideia do Método das Forças.
11 e 12	Exemplo usando Método das Forças.
13 e 14	Exemplo usando Método das Forças.
15 e 16	Exercício: Método das Forças.
17 e 18	Modelos matemáticos de barras: 1- obtenção da equação diferencial da viga elástica.

19 e 20	Exemplo de aplicação da Equação diferencial da viga elástica. Exercício.
21 e 22	Funcional de energia potencial total. Condições de Equilíbrio como condição de estacionaridade da Energia Potencial Total do Sistema.
23 e 24	Modelagem de problemas estruturais. Exercícios.
25 e 26	Método de aproximação de funções de Rayleigh-Ritz. Exemplos
27 e 28	Primeira Avaliação: Toda a matéria dada. Prova individual de consulta.
29 e 30	Introdução à análise matricial de estruturas. Deslocabilidades e graus de liberdade nodais. Coordenadas locais e globais, Referenciais locais e globais. Matriz de rotação e Transformação de coordenadas.
31 e 32	Método da rigidez: Montagem da matriz de rigidez e do vetor de forças nodais equivalentes de uma viga. Exemplo resolvido
33 e 34	Exercício: Resolução de uma viga pelo método da rigidez.
35 e 36	Algoritmo para resolução de uma viga pelo método da rigidez.
37 e 38	Elemento de treliça plana. Exemplo de montagem e resolução.
39 e 40	Exercício: resolução de treliça plana.
41 e 42	Algoritmo para resolução de treliça plana. Exemplo de programa desenvolvido no Matlab.
43 e 44	Exemplo da montagem de um pórtico plano.
45 e 46	Exercício: Pórtico plano.
47 e 48	Algoritmo para resolução de pórticos planos.
49 e 50	Apresentação de slides com exemplos de análise estrutural de estruturas treliçadas, pórticos de galpão e arcos usando método da rigidez.
51 e 52	Análise de vibração livre: frequências naturais e modos de vibração de estruturas reticuladas. Exemplos no matlab.
53 e 54	Problemas de vibração forçada. Método numérico de Runge-Kutta.
55 e 56	Apresentação de problemas estruturais avançados: não-linearidade geométrica, ligações semirrígidas. Análise de estabilidade.
57 e 58	Problemas envolvendo contato e interação solo-estrutura.
59 e 60	Método dos Elementos Finitos: uma generalização do método da rigidez.
61 e 62	Métodos numéricos iterativos para solução de problemas não-lineares
63 e 64	Apresentação de trabalhos recentes.
65 e 66	Segunda Avaliação: toda a matéria lecionada. Prática e Teórica.
67 e 68	Vista da prova e resolução
69 e 70	Recebimento do trabalho computacional (arguição dos grupos).
71 e 72	Prova substitutiva/Final

Professor(a) responsável
(Carimbo)

Data: ___/___/___

Coordenador(a)
(Carimbo)

Data: ___/___/___