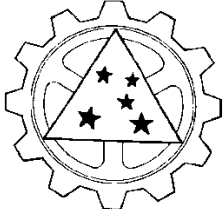


	 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS CURSO DE ENGENHARIA CIVIL COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL	 ESCOLA DE ENGENHARIA CIVIL
---	---	--

PLANO DE ENSINO

IDENTIFICAÇÃO	
DISCIPLINA: Análise Estrutural II Núcleo Comum - Obrigatória	
PRÉ-REQUISITO: Cálculo Numérico, REMA II, Análise Estrutural I e Sistemas Estruturais I	
CARGA HORÁRIA SEMANAL: 4 h.a. (2ª. feira 09h10-10h50 e 3ª. Feira 09h10-10h50)	
CARGA HORÁRIA TOTAL: 64 h.a.	
PROFESSOR: Ademir Aparecido do Prado (8409-8721)	
ANO/SEMESTRE: 2011/2	TURMA: A

EMENTA
Estruturas hiperestáticas; métodos clássicos da análise estrutural; método das forças aplicado à análise de estruturas reticuladas planas; método dos deslocamentos aplicado à análise de estruturas reticuladas planas; desconsideração da deformação axial.

OBJETIVOS
OBJETIVO GERAL Desenvolver a competência de analisar estruturas bidimensionais reticuladas estaticamente indeterminadas. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: • Identificar estruturas quanto a sua estaticidade e estabilidade; • Prever o comportamento de estruturas (como elas trabalham): forma dos diagramas de esforços solicitantes e linhas elásticas; • Determinar o grau de indeterminação estática; • Determinar o grau de indeterminação cinemática; • Determinar as reações de apoio; • Determinar os esforços solicitantes nas extremidades das barras; • Determinar os esforços solicitantes ao longo das barras; • Traçar os Diagramas de Esforços Solicitantes; • Utilizar, entendendo o funcionamento, programas computacionais para a análise de estruturas reticuladas. • Desenvolver um programa computacional para a análise de vigas contínuas. Obs.: Estes objetivos não serão alcançados sem a participação (interesse/frequência) de cada aluno nas atividades em sala e sem que resolva, individualmente, as listas de exercícios extraclasse.

JUSTIFICATIVA

A solução de problemas de Mecânica das Estruturas tem como etapas principais a concepção, a análise, o dimensionamento e o detalhamento das estruturas. A etapa de análise estrutural consiste na determinação dos efeitos das ações que atuam nas estruturas: forças resultantes internas (esforços solicitantes) e externas (reações de apoio), tensões, deformações, deslocamentos.

A grande maioria das estruturas formadas por barras (reticuladas) são estaticamente indeterminadas e, portanto, a determinação de equações adicionais (às de equilíbrio estático) se faz necessário para que se possa proceder sua análise. Para isto, existem dois grandes métodos: Método das Forças e Método dos Deslocamentos, que podem ser formulados em suas formas: clássica e matricial. A formulação matricial, por ser mais geral e requerer uma grande quantidade de cálculos, é mais adequada para implementação computacional. A formulação clássica por requerer uma menor quantidade de operações e, portanto, ser mais conveniente para procedimentos manuais, normalmente é a utilizada para a apresentação do método.

Para os desenvolvimentos das formulações destes métodos são necessários conhecimentos básicos que, normalmente, são adquiridos nas disciplinas: Mecânica Geral, Resistência dos Materiais e Isostática.

PROGRAMA CRONOLÓGICO DE EXECUÇÃO				
Mês	Dia		Conteúdo	CHT*
Agosto	Seg.	08	Introdução ao curso. Avaliação diagnóstica	02
	Ter.	09	Revisão: Equilíbrio; Compatibilidade; Esforços solicitantes, esforços de extremidade, reações de apoio.	04
	Seg.	15	Exercícios.	06
	Ter.	16	Revisão Trabalho e energia; Princípio dos Trabalhos Virtuais – PTV; Cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas.	08
	Seg.	22	Exercícios	10
	Ter.	23	Introdução aos métodos clássicos da análise estrutural Estaticidade e estabilidade; Indeterminação estática e cinemática; Equações de equilíbrio e compatibilidade; Linearidade física e geométrica; Superposição de efeitos. Vínculos (ligações): indeslocáveis, elásticos (molas), rótulas.	12
	Seg.	29	Exercícios	14
	Ter.	30	Método das Forças Grau de Hiperestaticidade: externa, interna e total; Sistema principal; Formulação clássica de análise estrutural pelo Método das Forças;	16
Setembro	Seg.	05	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações diretas.	18
	Ter.	06	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações diretas e apoios elásticos.	20
	Seg.	12	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações indiretas: recalques de apoio.	22
	Ter.	13	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações indiretas: variações de temperatura e defeitos de fabricação.	24
	Seg.	19	PROVA 1	26
	Ter.	20	Equação dos 3 momentos	28
	Seg.	26	Método dos deslocamentos Deslocabilidades e Grau de Hipergeometria; Sistema principal Formulação clássica de análise estrutural pelo Método dos Deslocamentos; Desconsideração das deformações devidas aos esforços axiais; Reduções no grau de hipergeometria e sistema hipergeométrico reduzido;	30
	Ter.	27	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações diretas.	32
Outubro	Seg.	03	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações diretas e apoios elásticos.	34
	Ter.	04	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações indiretas: recalques de apoio.	36
	Seg.	10	Aplicações para análise de vigas e pórticos submetidos a ações indiretas: variações de temperatura e defeitos de fabricação.	38
	Ter.	11	Aplicações para análise de grelhas.	40
	Seg.	17	PROVA 2	42
	Ter.	18	Método dos deslocamentos com a consideração das deformações devidas aos esforços axiais;	44
	Seg.	24	Feriado - Aniversário de Goiânia	-
	Ter.	25	Aplicações	46
Novembro	Seg.	31	Estruturas com Simetria	48
	Ter.	01	Aplicações	50
	Seg.	07	Processo de Cross	52
	Ter.	08	Formulação Matricial do Método dos Deslocamentos	54
	Seg.	14	Recesso acadêmico	-
	Ter.	15	Feriado – Proclamação da República	-
	Seg.	21	PROVA 3	56
	Ter.	22	Utilização de programas computacionais para a análise de estruturas	58
Dezembro	Seg.	28	Utilização de programas computacionais para a análise de estruturas	60
	Ter.	29	PROVA 4: Análise de uma viga contínua com a utilização do programa desenvolvido e já entregue ao professor.	62
	Seg.	05	PROVA FINAL	64
	Ter.	06		
	Seg.	12		
	Ter.	13		

CHT* – Carga horária em aulas teóricas (acumuladas)

OBS: Ao longo do semestre, o Programa poderá sofrer alterações, acordadas com os discentes, em razão de eventos não previstos inicialmente.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Aulas expositivas (em sala de aula ou laboratório de informática);

Resolução de exercícios;

Mapa conceitual.

Obs.: Não será permitido o uso de telefone celular em sala de aula nem sair para atendê-lo. Em casos excepcionais, converse antes com o professor.

RECURSOS DIDÁTICOS

Quadro-de-giz ou branco;

Projetor multimídia;

Livros texto;

Apostilas e tabelas;

Listas de exercícios extraclasse;

Laboratório de informática;

Programas computacionais (em sala de aula e para estudos extraclasse);

Ambiente de Ensino a Distância (EaD) Moodle;

Calculadora.

PROCESSOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO (do aprendizado)

A avaliação do aprendizado será feita de forma individual através de testes e provas escritas:

Prova 1: 19/09;

Prova 2: 17/10;

Prova 3: 21/11;

Prova 4: 29/11;

$$\text{Média intermediária: } M_{int.} = \frac{N_1 + N_2 + N_3 + N_4}{4}.$$

Prova Final: 05/12;

$$\text{Média final: } M_{final} = \frac{M_{int.} + N_{PF}}{2}$$

Se $M_{int} \geq 7,0$, o aluno não precisará fazer a prova final e sua $M_{final} = M_{int}$.

Provas substitutivas serão aplicadas, preferencialmente, à tarde em dia e horário definidos pelo professor.

Os testes poderão ser realizados:

- Via ambiente (de EaD) Moodle;
- Em sala de aula.

Serão marcados uma aula antes de sua aplicação e tem o propósito de avaliar, a cada momento, se cada aluno está aprendendo bem, de modo que, a partir deste diagnóstico, o aluno possa melhorar o seu aprendizado. O número de testes e seus pesos, em cada nota, serão definidos ao longo do curso.

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

- [1] Martha, L. F. *Análise de Estruturas: Conceitos e Métodos Básicos*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2010.
- [2] Soriano, H. L.; Lima, S. S. *Análise de Estruturas: método das forças e método dos deslocamentos*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2004.
- [3] Sussekind, J. C. *Curso de Análise Estrutural*. 9ª. Edição. São Paulo: Editora Globo, 1991. Vol. 2 e 3.

COMPLEMENTAR:

- [1] Martha, L. F. *Ftool: Um Programa Gráfico-Interativo para Ensino de Comportamento de Estruturas*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm>.
- [2] Martha, L. F. *e-Cross: Ferramenta Gráfica para Ensino do Processo de Cross*. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.tecgraf.puc-rio.br/~lfm>.

PROGRAMAS COMPUTACIONAIS

- [1] *Ftool: A Frame Analysis Educational Software*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.
- [2] *e-MetFor Version 1.00 (off-line version)*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.
- [3] *e-MetDes Version 1.00 (off-line version)*. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.
- [4] *e-Cross: Moment Distribution Method Educational Tool (off-line version)*. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <https://web.tecgraf.puc-rio.br/etools>.
- [5] IHMC Cmap-tools. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/>

"Aqueles que se enamoram somente da prática, sem cuidar da teoria, ou melhor dizendo, da ciência, são como piloto que embarca sem timão nem bússola. A prática deve alicerçar-se sobre uma boa teoria, à qual serve de guia a perspectiva; e em não entrando por esta porta, nunca se poderá fazer coisa perfeita nem na pintura, nem em nenhuma outra profissão."

Leonardo da Vinci – Vida e Pensamentos, Editora Martin Claret, 1998.

Goiânia, 01 de agosto de 2011.