

OBJECTIVOS

Apresentação e discussão do método dos deslocamentos para análise de estruturas reticuladas em regime linear, planas e tridimensionais, e seus desenvolvimentos do ponto de vista da sua aplicação prática, nomeadamente no que se refere à sua utilização no cálculo automático.

Apresentação dos aspectos gerais do método dos elementos finitos e da análise dinâmica de estruturas.

O estudo dos métodos de análise estrutural é acompanhado da preocupação de aumentar o grau de compreensão do comportamento das estruturas, do ponto de vista da distribuição de esforços e deslocamentos.

PROGRAMA PREVISTO

Capítulo 1 – Formulação Matricial do Método dos deslocamentos

Formulação matricial do método dos deslocamentos. Agrupamento das matrizes de rigidez das barras e

constituição da matriz de rigidez global da estrutura.

Aplicação da formulação matricial a estruturas com barras com uma inclinação qualquer. Matriz de

transformação de deslocamentos e forças do sistema de eixos local para o sistema de eixos global.

Sistematização da formulação matricial do método dos deslocamentos

Aspectos do cálculo automático de estruturas. Esquema geral de um programa de cálculo automático.

Formulação matricial do método dos deslocamentos para estruturas articuladas planas.

Formulação matricial do método dos deslocamentos para estruturas em grelha.

Estudo de estruturas tridimensionais constituídas por barras.

Apresentação da correspondente formulação matricial.

Capítulo 2

Introdução ao método dos Elementos Finitos.

Aspectos gerais da sua formulação e analogia com o método dos deslocamentos.

Funções de forma e matriz de rigidez de um elemento.

Descrição geral dos principais tipos de elementos : 2D; 3D; vigas, lajes e cascas

Aspectos práticos da utilização do MEF.

Capítulo 3 – Estrutura com Barras com Deformabilidade Axial Desprezável

Aplicação do método dos deslocamentos ao caso de estruturas com barras com deformabilidade axial desprezável. Uso do princípio dos trabalhos virtuais à determinação das forças de fixação em estruturas com barras com deformação axial desprezável.

Determinação do grau de mobilidade de uma estrutura com barras com deformação axial desprezável.

Quantificação do grau de mobilidade.

Capítulo 4 – Método de Cross

Introdução ao método de Cross. Noção de coeficiente de distribuição e de transmissão. Casos particulares do uso do método de Cross. Aplicação do método de Cross ao estudo de estruturas com mobilidade dos nós .

Método de Cross indirecto.

Análise de uma estrutura considerando diferente número de incógnitas.

Relação entre as diferentes matrizes de rigidez.

Capítulo 5 – Análise não linear geométrica de Estruturas

Introdução e conceitos.

Matriz de rigidez geométrica de uma barra.

Análise estrutural considerando os efeitos de segunda ordem.

Determinação de cargas críticas e modos de encurvadura.

Análises simplificadas.

Aspectos regulamentares.

Capítulo 6 – Introdução à Dinâmica de Estruturas

Introdução à dinâmica de estruturas. Formulação da equação fundamental de equilíbrio dinâmico. Movimento livre sem amortecimento. Noção de frequência e de período de vibração. Movimento livre com amortecimento.

Noção de coeficiente de amortecimento. Resposta a uma acção sinusoidal. Factor de amplificação dinâmica. Resposta em ressonância. Resposta a uma acção sinusoidal com amortecimento.

Determinação da resposta a uma acção qualquer através da sua decomposição em séries de Fourier.

Determinação dos efeitos da acção dos sismos. Determinação do coeficiente de amortecimento

Introdução à dinâmica dos sistemas com vários graus de liberdade

METODOLOGIA

É feita a apresentação e discussão de todos os aspectos da matéria nas aulas teóricas, procedendo-se à sua ilustração através de exemplos simples apropriados. Nas aulas teórico-práticas são propostos e discutidos um conjunto de aplicações associado às matérias teóricas. É ainda proposto um conjunto de exercícios para serem resolvidos individualmente e posteriormente entregues e corrigidos.