Dinâmica Estrutural

Créditos: 4
Código da Disciplina: 302970
Professora: Suzana Moreira Ávila, Dra. Eng. Civ.
Área de Concentração: Integridade Estrutural

1- Objetivo da disciplina: De forma geral, o objetivo da presente disciplina é a apresentação dos princípios que regem o comportamento dinâmico das estruturas e a discussão das metodologias para a obtenção das respostas estruturais submetidas à carregamentos dinâmicos.

2- Ementa: Sistemas com vários graus de liberdade; Determinação de freqüências naturais e formas modais; Método da Superposição Modal; Métodos de Integração Numérica; Introdução à Análise dinâmica via elementos finitos; Análise no domínio da freqüência; Sistemas Contínuos; Formulação das equações de movimento com base na equação de Lagrange; Noções de Controle de Vibrações. Noções de Identificação de Sistemas.

3- Programa:

1 . INTRODUÇÃO
1. Considerações gerais
2. Modelos de análise
3. Objetivo e âmbito da disciplina
2. SISTEMAS COM UM GRAU DE LIBERDADE – RESUMO
2.1 Vibração livre
2.2 Vibração forçada
3. SISTEMAS COM VÁRIOS GRAUS DE LIBERDADE
3.1 Formulação das equações de movimento
3.2 Caracterização do sistema: matrizes de massa, amortecimento e rigidez
3.3 Formulação da equação de movimento com base na equação de Lagrange
4. DETERMINAÇÃO DE FREQUÊNCIAS NATURAIS E FORMAS MODAIS
4.1 Vibrações livres não-amortecidas
4.2 Métodos de determinação das frequências e modos de vibração
5. MÉTODO DA SUPERPOSIÇÃO MODAL
5.1 Coordenadas Principais
5.2 Equações desacopladas de movimento
5.3 Análise da resposta via superposição modal

6.0 MÉTODOS DE INTEGRAÇÃO NUMÉRICA
6.1 Análise da resposta dinâmica passo à passo
6.2 Método de Newmark

6.3 Método de Runge-Kutta
6.4 Estudo de convergência dos algoritmos
7.0 INTRODUÇÃO A ANÁLISE DINÂMICA VIA ELEMENTOS FINITOS
7.1 Modelagem da estrutura via elementos finitos
7.2 Determinação de frequências naturais e modos de vibração
8. 0 ANÁLISE NO DOMÍNIO DA FREQUÊNCIA
8.1 Integral de Fourier
8.2 Transformada discreta de Fourier
8.3 Transformada rápida de Fourier
8.4 Avaliação da resposta dinâmica
8.5 Funções de transferência entre domínio do tempo-frequência
9.0 SISTEMAS CONTÍNUOS
9.1 Equações diferenciais parciais de movimento
9.2 Análise de vibração livre
9.3 Análise da resposta dinâmica
10.0 NOÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO DE SISTEMAS
11.NOÇÕES DE CONTROLE DE VIBRAÇÕES

4- Bibliografia:

BÁSICA

CLOUGH, R. W.; PENZIEN, J., Dynamics of structures, Mc Graw Hill, 2a ed, 1993
CRAIG R. R., Structural dynamics. An introduction to computer methods, John Wiley & Sons, 1 ed, 1981.
PAZ, M., Structural dynamics: theory and computation, UNR, 1981
RAO, S., Vibrações Mecânicas, Pearson, 2009
TEDESCO J.W., McDOUGAL W.G., ROSS C.A., Structural Dynamics, Theory and Applications, Addison-Wesley, 1999.

COMPLEMENTAR

DONALDSON, B.K., Introduction to Structural Dynamics, Cambridge University Press, New York, 2006.
JUANG J., Applied System Identification, Prentice-Hall, 1993.
INMAN D., Vibration with Control, John Wiley & Sons, 2006
MADENCI E., GUVEN I., The Finite Element Method and Applications in Engineering using ANSYS, Springer, 2006.
MEIROVITCH L., Elements of vibration analysis, McGraw-Hill, 1986
PETYT, M., Introduction to finite element vibration analysis, Cambridge University Press, New York, 2010.
SOONG T.T.; Passive Energy Dissipation Systems in Structural Engineering, Wiley, 1997.
SORIANO H., Introdução à Dinâmica das Estruturas, Elsevier, 1 ed. 2014.
WEAVER & JOHNSTON P., Structural Dynamics by Finite Elements, Prentice-Hall, 1985.