

# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL - ESCOLA DE MINAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Course: Topics in Structural Dynamics

Carga Horária:

45

Código:

CIV 787

Professor:

Prof. Dr. Francisco de Assis das Neves

Instituição:

DECIV/EM/UFOP

## Course Content

**Single-Degree-of-Freedom Systems:** Fundamental Concepts of Structural Dynamics, Dynamic Response of Systems in Free Vibration, Dynamic Response of Systems in Forced Vibration, Experimental Tests. **Multiple-Degrees-of-Freedom Systems:** Formulation of Equations of Motion in Matrix Form, Procedure for Generating Global Matrices of the Structure: K, M and C, Analysis of Free Vibration, Experimental Tests. **Introduction to Experimental Modal Analysis:** Measurements of accelerations, Methods of Modal identification, Experimental tests.

Assinatura:

Ouro Preto, 23 de fevereiro de 2015.

\_\_\_\_\_  
Presidente do Colegiado de Pós-Graduação em Engenharia Civil

## PROGRAMA ANALÍTICO

Unidades e Assuntos	Ref. Bibliogr.	Nº Aulas
<b>Parte 1: Sistemas de Um Grau de Liberdade</b>	1, 2, 3, 4, 6, 9	<b>21</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos Fundamentais da Dinâmica Estrutural</li> <li>• Cálculo da Resposta Dinâmica de Sistemas em Vibrações Livres               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas Amortecidos, Superamortecidos e Amortecidos Criticamente</li> </ul> </li> <li>• Cálculo da Resposta Dinâmica de Sistemas em Vibrações Forçadas               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Carregamento Harmônico: sistemas não amortecidos e amortecidos</li> <li>○ Carregamento Impulsivo</li> </ul> </li> <li>• Carregamento Periódico               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Resposta para um Carregamento Expresso em Série de Fourier</li> <li>○ Série de Fourier na Forma Exponencial</li> <li>○ Função de Resposta em Freqüência – FRF</li> </ul> </li> <li>• Ensaio experimentais em sistemas de 1GL</li> </ul>		02 04  09  03  03
<b>Parte 2: Sistemas com Vários Graus de Liberdade</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9	<b>15</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulação das Equações de Movimento na Forma Matricial</li> <li>• Procedimento para Geração das Matrizes Globais da Estrutura: <b>K, M e C</b></li> <li>• Análise de Vibrações Livres               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Equação Característica do Problema de Vibrações Livres</li> <li>○ Polinômio Característico: obtenção dos n pares de valores (<math>\omega^2, \varphi</math>)</li> <li>○ Problema de Autovalor Generalizado: frequências e modos naturais de vibração</li> </ul> </li> <li>• Ensaio experimentais em sistemas de vários GL</li> </ul>		03 03 06  03
<b>Parte 3: Introdução à Análise Modal Experimental</b>	6, 7, 8	<b>9</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições de acelerações               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sistemas de aquisição de dados</li> <li>○ Montagens práticas de laboratório para diversos ensaios</li> <li>○ Análise de resultados, identificação de erros, sistematização da análise</li> </ul> </li> <li>• Métodos de identificação modal               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnica do Decremento Aleatório</li> <li>○ Método de Ibrahim (Ibrahim Time Domain)</li> </ul> </li> <li>• Ensaio experimentais</li> </ul>		03  03  03

## Bibliografia

Nº da Referência	Título	Autor(es)
01	<b>Dynamics of Structures</b> , McGraw-Hill	CLOUGH, R. W.; PENZIEN, J. (1992)
02	<b>Notas de Aula de Dinâmica das Estruturas</b> , Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil/DECIV, Universidade Federal de Ouro Preto	NEVES, FRANCISCO DE ASSIS (2002)
03	<b>Teoria da Vibração com Aplicações</b> , Editora Interciência, Rio de Janeiro	THOMSON, W. T. (1978)
04	<b>Structural Dynamics: Theory and Applications</b> , Addison Wesley	TEDESCO, J. W.; McDOUGAL, W. G.; ROSS, C. A. (1999)
05	<b>Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering</b> , Prentice Hall, 2 <sup>nd</sup> edition	CHOPRA, A. K. (2001)
06	<b>Modal Testing: Theory, Practice and Application</b> . 2nd edition, Taylor & Francis Group ,August,.	EWINS, D.J. (2001)
07	<b>Vibration testing: theory and practice</b> . 3a. ed. New York: John Wiley & Sons,	McCONNELL, K.G. & VAROTO, P.S. (2008)
08	<b>Fundamentals of Signal Processing for Sound and Vibration Engineers</b> . Wiley.	SHIN, K.; HAMMOND, J. (2008)
09	<b>Mechanical Vibrations</b> , Addison-Wesley Publishing Company, 3th edition, New York	RAO, S. S. (1995)