



UFPE
PROGRAMA DE DISCIPLINA
MODELO PROACAD 03/89

Programa válido para
os semestres de 1997.

DADOS DA DISCIPLINA

| CÓDIGO | NOME | CARGA HORÁRIA SEMANAL | | No DE CRÉDITOS | CARGA HORÁR. GLOBAL |
|--------|---------------------|-----------------------|---------|----------------|---------------------|
| | | TEÓRICA | PRÁTICA | | |
| ME108 | Vibrações Mecânicas | 4 | 0 | 4 | 60 |

PRÉ-REQUISITO

MA129 – Cálculo Diferencial e integral IV ME201 – Mecânica Aplicada as Máquinas

CÓ - REQUISITO

EMENTA

Natureza das vibrações: vibrações úteis e vibrações perigosas. Conceitos básicos da vibração. Técnicas de manipulação de vibração: método gráfico, analítico, vetores girantes, números complexos. Sistemas com um grau de liberdade. Vibrações livres: autovalor/amortecimento. Vibrações forçadas. Conceitos de ressonância / aplicações. Modos naturais de vibração. Sistemas com vários graus de liberdade. Sistemas não lineares/instabilidade estrutural. Ressonância paramétrica. Análise de Fourier. Interpretação de sinais vibratórios: manutenção preditiva.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- 1- Base matemática e conceitual.
- 1.1 – Introdução.
- 1.2 – Conceitos básicos.
- 2 – Princípios da dinâmica.
- 2.1 – Trabalho
- 2.2 – Lei da energia cinética.
- 2.3 – Primeira lei da termodinâmica .
- 2.4 – Desigualdade Fourier.
- APÊNDICE – I : Noções de Cálculo Variacional.
- 2.5 – Princípio do trabalho virtual (PTV)
- 2.5.1 – Forma variacional do PTV.
- 2.6 – Força generalizada.
- Aula de exercícios por alunos – 1º AE
- Avaliação – EE
- 2.7 – Energia potencial.
- 2.7.1 – Forças conservativas externas e internas.
- 2.7.2 – Sistemas com finitos graus de liberdade.
- 2.8 – Propriedades dos sistemas conservativos.
- 2.8.1 – Princípio da energia potencial mínima (PEPM)
- APÊNDICE – II: Introdução ao método de Rayleigh-Ritz
- 2.9 – Princípio de D'Alembert
- 2.10 – Equações Lagrangeanas do movimento.
- Aula de exercício por alunos – 2º AE
- 2.11- Princípio de Hamilton
- Aula de exercício por alunos – 3º AE
- 2.12 – Equações Lagrangeanas do movimento para sistemas lineares.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO - *continuação*

2.13 – Transformações lineares das equações lagrangeanas do movimento e acoplamento.

Avaliação – 2º EE

3 – Análise dinâmica de sistemas mecânicos com um grau de liberdade.

3.1 – Movimento sem amortecimento.

3.1.1 – Vibrações livres

3.1.2 – Vibrações forçadas harmonicamente.

APÊNDICE III: Séries de Fourier

3.1.3 – Vibrações forçadas não harmonicamente.

3.2 – Movimento com amortecimento.

3.2.1 – Amortecimento de Coulomb.

3.2.2 – Amortecimento Viscoso.

3.2.2.1 – Vibrações livres.

3.2.2.2 – Vibrações forçadas harmonicamente

3.2.2.3 – Decremento logarítmico.

3.2.2.4 – Dissipação de energia.

3.2.3 – Amortecimento estrutural

3.2.3.1 – Vibrações livres

3.2.3.2 – Vibrações forçadas harmonicamente

3.2.3.3 – Decremento logarítmico.

Aula de exercício por alunos – 4º AE

Avaliação – 3º EE

3.3 – Impulsos

3.3.1 – Carregamento aplicado repentinamente

3.3.2 – Impulso retangular

3.3.3 – Impulso senoidal

3.4 – Integral de Duhamel

3.4.1 – Representação da ID para sistemas não amortecidos

3.4.2 – Representação da ID para sistemas amortecidos.

3.5 – Problemas que envolvem excitação no suporte.

3.6 – Espectro de resposta

4 – Sistemas com vários graus de liberdade.

4.1 – Modos naturais de vibração

4.1.1 – Estruturas em vibração livre sem amortecimento

4.1.1.1 – O problema do autovalor da dinâmica estrutural

4.1.1.2 – Condições de ortogonalidade dos modos naturais de vibração amortecida.

4.1.1.3 – Coordenadas normais

Aula de exercícios por alunos – 5º AE

4.1.2 – Estruturas em vibração livre com amortecimento

4.1.2.1 – Condições de ortogonalidade dos modos naturais de vibração amortecida

4.1.2.2 – Coordenadas normais

Avaliação – 4º EE

4.2 – Resposta em regime permanente de sistemas lineares amortecidos e não amortecidos

4.3 – Matriz resposta de frequência

4.4 – Vibrações de sistemas semi-definidos ou sistemas não restringidos ou sistemas parcialmente restringidos.

4.5 – Sistemas de dois graus de liberdade-aplicação

4.5.1 – Vibrações livres sem amortecimento

4.5.2 – Vibrações livres com amortecimento

Aula de exercício por alunos – 6º AE

4.5.3 – Vibrações em regime permanente sem amortecimento

4.5.4 – Vibrações em regime permanente com amortecimento

Aula de exercícios por alunos – 7º AE

5 – Métodos numéricos para resolução do problema de auto-valor

5.1 – Métodos de iteração matricial

5.1.1 – Método de varredura

5.1.2 – Método de deflação matricial

Aula de exercícios por alunos – 8º AE

5.2 – Método de Jacobi

Aula de exercícios por alunos – 9º AE

5.3 – Avaliação do primeiro modo natural de vibração pelo método de Rayleigh.

Aula de exercícios por alunos – 10º AE

Apresentação do TE da 1º Equipe
Apresentação do TE da 2º Equipe
Apresentação do TE da 3º Equipe
Apresentação do TE da 4º Equipe
Apresentação do TE da 5º Equipe
Temas para o trabalho escolar:
1 – Isolamento de vibrações
2 – Métodos Numéricos para cálculo de autovalores e autovetores
3 – Instrumentação para medição do comportamento dinâmico de sistemas mecânicos
4 – Balanceamento de rotores
5 – Análise de vibrações torcionais pelo método das matrizes de transferência.
6 – Outros.

DEPARTAMENTO A QUE PERTENCE A DISCIPLINA

Engenharia Mecânica

HOMOLOGADO PELO COLEGIADO DE CURSO

Engenharia Mecânica

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

ASSINATURA DO COORDENADOR DO CURSO/ÁREA