



PLANO DE ENSINO

Disciplina	DPG0433 – VIBRAÇÕES MECÂNICAS
Curso	ENM - ENGENHARIA MECÂNICA
Professora	Aline Souza de Paula - alinedepaula@unb.br
Semestre	2021/1
Horário de aulas	4 ^a - 08h00 a 09h50 e 10h00 a 11h50 Aulas síncronas , aulas assíncronas e atividades didáticas remotas com duração semanal equivalente a 4 créditos.
Local	MS TEAMS
Atendimento aos alunos	Aline Souza de Paula: terças das 10 às 12hs ou ferramenta de comunicação (via fórum no MS TEAMS)
Objetivos da Disciplina	Proporcionar ao aluno uma ampla compreensão do comportamento dinâmico de estruturas mecânicas discretas e contínuas e componentes mecânicos sujeitos a vibração, causada por fontes internas ou externas, e a eles aplicadas de forma permanente ou não. Ao final da disciplina espera-se que o aluno tenha um conhecimento profundo de vibrações de sistemas mecânicos lineares discretos e contínuos assim como conhecimentos não aprofundados de sistemas discretos não-lineares sujeitos a vibração.
Metodologia de Ensino	<i>A disciplina usará a metodologia de sala de aula invertida. A disciplina será dividida em módulos, de acordo com o conteúdo do Programa. Para cada módulo, serão disponibilizadas vídeo aulas e indicação de material bibliográfico que devem ser acessados antes do momento síncrono. Os momentos síncronos serão utilizados para aprofundamentos de alguns conceitos, demonstrações, realização de exercícios e serão um momento para sanar dúvidas dos alunos.</i>
Programa	MÓDULO I INTRODUÇÃO <i>Leis de Newton</i> <i>Lagrangeano</i> SISTEMAS DINÂMICOS DISCRETOS <i>Componentes de Sistemas Discretos</i> <i>Modelagem</i> MÓDULO II OSCILADOR LINEAR – 1GDL <i>Vibrações Livres</i> <i>Harmônicas (não amortecidas)</i> <i>Amortecidas</i> <i>Vibrações com Forçamento Harmônico</i> <i>Isolamento de vibrações</i> <i>Vibrações com Forçamento Não Harmônico</i> <i>Forçamento Periódico: Série de Fourier</i> <i>Resposta a um impulso</i> <i>Resposta a um degrau</i>

MÓDULO III

SISTEMAS DISCRETOS – n GDL

Frequências e Modos Naturais

Transformação de Coordenadas: Coordenadas Normais

Sistemas Amortecidos

Resposta de sistemas discretos

Absorvedor dinâmico de Vibrações

MÓDULO IV

5. SISTEMAS CONTÍNUOS

Equação da Onda

Vigas

MÓDULO V

TÓPICOS EXTRAS

Introdução a vibrações não-lineares:

Sistemas dinâmicos não-lineares

Pontos de Equilíbrio

Seção de Poincaré

Diagrama de Bifurcação

Expoente de Lyapunov

**Calendário de
Atividades**

Semana 1 - Introdução ao Curso.

Semana 2 – Modelagem de sistemas discretos.

Semana 3 – Oscilador 1GDL: vibração livre. Respostas analítica e numérica.
Representação em variáveis de estado.

Semana 4 - Oscilador 1GDL: forçamento harmônico.

Semana 5 - Oscilador 1GDL: forçamento harmônico (utilização de números complexos) e forçamento periódico.

Semana 6 - Oscilador 1GDL: forçamentos não periódicos.

Semana 8 – Oscilador nGDL: frequências e modos naturais.

Semana 9 - Oscilador nGDL: resposta temporal de sistemas não amortecidos.
Utilização de coordenadas modais.

Semana 10 - Oscilador nGDL: resposta temporal de sistemas amortecidos.

Semana 11 - Prova

Semana 12 – Equação da onda: vibração de cordas, barras e eixos.

Semana 13 – Vibração de vigas

Semana 14 – Vibração de vigas

Semana 15 – Vibração de Sistemas não-lineares

Semana 16 - Vibração de Sistemas não-lineares

**Critério de
Avaliação**

Os alunos serão avaliados a partir de listas de exercícios (LE), Trabalhos (estão programados 2 trabalhos, mas pode haver alteração) e 1 Prova (a ser realizada em 24hs). A Nota Final (NF) será calculada da seguinte forma:

$$NF = (NLE + T1 + T2 + P)/4$$

sendo:

NLE: Média das notas das Listas de Exercícios;

T1: Nota do trabalho 1;

T2: Nota do trabalho 2;

P: Nota da prova.

Controle de frequência

A frequência dos alunos será aferida pela entrega de listas de exercícios no caso de aulas assíncrona e chamada durante aulas síncronas. A reprovação por faltas implica na atribuição da menção SR.

Principal:

M. A. Savi & A. S., *Vibrações Mecânicas*, LTC, 2017.

Complementar:

Inman, D.J. (1995), "Engineering Vibration", 1a Edição, Prentice Hall.

Meirovitch, L. (2001), "Fundamentals of Vibration", Mc Graw Hill.

Bibliografia Recomendada

*S.S. Rao, *Vibrações Mecânicas*, Pearson Prentice Hall, 2008*

*S. G. Kelly, *Mechanical Vibrations - Schaum's outlines*, McGraw-Hill, 1996.*

*Monteiro, L. H. A, *Sistemas Dinâmicos*, São Paulo, Editora Livraria da Física, 3ª Edição, 2011.*

*Moon, F., *Chaotic and Fractal Dynamics*, John Wiley & Sons, New York, 1992.*

*Savi, M.A., *Dinâmica Não-linear e Caos*, 2ª Edição, Editora Epapers, 2017.*

Brasília, 08 de junho de 2021.

Aline Souza de Paula