



PROGRAMAÇÃO DE AULAS – 2024/1

Disciplina: Vibrações Mecânicas – MEC006
Professor: Dr. Washington Orlando Irrazabal Bohorquez
Contato: wirraz@engenharia.ufjf.br

Horário:
Segunda-feira: 19:00 – 21:00
Quarta-feira: 18:00 – 20:00

Data	Aula	Conteúdo
10/04	01	Introdução às Vibrações Mecânicas: Regras e descrição do conteúdo.
15/04	02	Fundamentos de vibrações – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 1.
17/04	03	Fundamentos de vibrações – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 1.
22/04	04	Vibração livre de sistemas com um grau de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 2.
24/04	05	Vibração livre de sistemas com um grau de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 2.
29/04	06	Vibração livre de sistemas com um grau de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 2.
01/05	-	FERIADO
06/05	07	Vibração excitada harmonicamente – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 3.
08/05	08	Vibração excitada harmonicamente – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 3.
13/05	09	Vibração sob condições forçantes gerais – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 4.
15/05	10	1ª Prova (Aulas 01 - 09) / quarta-feira (entrega de simulação numérica, relatório audiovisual e lista de exercícios).
20/05	11	Sistemas com dois graus de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 5.
22/05	12	Sistemas com dois graus de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 5.
27/05	13	Sistemas com vários graus de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 6.
29/05	14	Sistemas com vários graus de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 6.
03/06	15	Sistemas com vários graus de liberdade – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 6.
05/06	16	Determinação de frequências naturais e formas modais – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 7.
10/06	17	Determinação de frequências naturais e formas modais – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 7.
12/06	18	Sistemas contínuos – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 8.
17/06	19	Sistemas contínuos – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 8.
19/06	20	2ª Prova (Aulas 11 - 19) / quarta-feira (entrega de simulação numérica, relatório audiovisual e lista de exercícios).
24/06	21	Controle de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 9.
26/06	22	Controle de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 9.
01/07	23	Controle de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 9.
03/07	24	Medições de vibração e aplicações – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 10.
08/07	25	Medições de vibração e aplicações – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 10.
10/07	26	Medições de vibração e aplicações – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 10.
15/07	27	Métodos de integração numérica em análise de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 11.
17/07	28	Métodos de integração numérica em análise de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 11.
22/07	29	Métodos de integração numérica em análise de vibração – Vibrações Mecânicas, Rao, Capítulo 11.
24/07	30	3ª Prova (Aulas 21 - 29) / quarta-feira (entrega de simulação numérica, relatório audiovisual e lista de exercícios).

EMENTA

Introdução ao estudo das vibrações mecânicas. Vibrações livres e forçadas. Isolamento. Amortecimento. Introdução à análise modal. Sistemas com vários graus de liberdade. Frequência natural e modos próprios. Ressonância. Absorvedores de vibração. Balanceamento dinâmico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Fundamentação teórica para o estudo e modelagem das vibrações mecânicas. A teoria básica, os aspectos de utilização de softwares e as aplicações das vibrações de interesse em engenharia através do aprofundamento dos conceitos e das técnicas matemáticas envolvidas nesses procedimentos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ao final da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Explicar a fundamentação teórica para o estudo e modelagem das vibrações e suas aplicações;
- Identificar os conceitos básicos em análise de vibrações;
- Analisar a vibração livre de sistemas translacionais e torcionais;
- Analisar os efeitos do amortecimento viscoso, de Coulomb e por histerese;
- Aplicar os modelos matemáticos da vibração livre e forçada para sistemas com um grau de liberdade, dois graus de liberdade, vários graus de liberdade, sistemas discretos e contínuos;
- Analisar os vários aspectos do controle de vibração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografia Básica

Rao, S., 2008, *Vibrações Mecânicas*, 4ª Edição, São Paulo: Pearson/Prentice Hall.
Balachandran, B., Magrab, E. B., 2011, *Vibrações Mecânicas*, São Paulo: Cengage Learning.
França, L. N. F., Sotelo, J. J., 2006, *Introdução às Vibrações Mecânicas*, São Paulo: Edgar Blucher.
Hatch, M. R., 2000, *Vibration Simulation Using Matlab and Ansys*, São Paulo: Chapman and Hall/CRC.

Bibliografia Complementar

Norton, R. L., 2010, *Cinemática e Dinâmica dos Mecanismos*, São Paulo: Bookmann.
Meirovitch, L., 1986, *Elements of Vibration Analysis*, São Paulo: McGraw Hill.
Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., Beer, F. P., 1999, *Mecânica Vetorial para Engenheiros*, São Paulo: Makron Books.
Meriam, J. L., Kraige, L. G., 2009, *Mecânica para Engenharia*, São Paulo: Ltc.

COMPOSIÇÃO DA MÉDIA FINAL

A avaliação será aplicada da seguinte forma:

Nota da Prova 1 - NP1	0 a 100
Nota da Prova 2 - NP2	0 a 100
Nota da Prova 3 - NP3	0 a 100

NOTA FINAL = (NP1 + NP2 + NP3)/3

CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO NA DISCIPLINA

1. PRESENÇA $\geq 75\%$
2. NOTA FINAL ≥ 60

HORÁRIO DE ATENDIMENTO

Quarta-feira: 17:00 às 18:00.

OBSERVAÇÕES

1. Além do livro-texto adotado na disciplina, os materiais indicados e/ou apresentados pelo professor fazem parte dos conteúdos das avaliações;
2. As avaliações incluirão: simulação numérica, lista de exercícios e relatório audiovisual.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO NA DISCIPLINA

Serão realizadas 3 avaliações (Capítulo IV, Art. 33, § 2º do RAG) durante o período 2024/1. Cada avaliação terá uma nota de 100 discriminada da forma detalhada a seguir: simulação numérica de problema aplicado de vibrações mecânicas (1º avaliação – programa de computador, entregue em versão eletrônica, incluindo o script ou arquivo fonte do programa, relatório incluindo metodologia, resultados, discussão dos resultados e conclusões; 2º avaliação – programa de computador, entregue em versão eletrônica, incluindo o script ou arquivo fonte do programa, relatório incluindo metodologia, resultados, discussão dos resultados e conclusões; 3º avaliação – programa de computador,

entregue em versão eletrônica, incluindo o script ou arquivo fonte do programa, relatório incluindo metodologia, resultados e discussão dos resultados e conclusões) correspondendo a 70% da nota, lista de exercícios entregue em versão eletrônica correspondendo a 10% da nota e projeto específico de vibrações mecânicas apresentado através de um relatório audiovisual (1º avaliação – pesquisa bibliográfica e esboço do trabalho; 2º avaliação – vídeo inicial de 5 minutos contendo introdução, metodologia, resultados e análise de resultados e conclusões; 3º avaliação – vídeo final de 15 minutos contendo, introdução, metodologia, resultados e análise de resultados e conclusões) correspondendo a 20% da nota. A simulação numérica de problema aplicado de vibrações mecânicas e o projeto específico apresentado através de um relatório audiovisual serão realizados em grupos de 2 – 5 discentes. A lista de exercícios será apresentada individualmente.

A segunda chamada de qualquer avaliação, desde que apresentado o requerimento pelo discente será regida pelo Capítulo IV, Art. 35 do RAG e versará sobre os mesmos tópicos da avaliação não realizada. A revisão de qualquer avaliação, desde que solicitado pelo discente será regida pelo Capítulo IV, Art. 36 do RAG.

SOFTWARES QUE SERÃO UTILIZADOS PELOS DISCENTES

1. Python (open source).
2. Visual Studio Code (open source).
3. Geany (open source).
4. Code Block (open source).
5. GNU Fortran (open source).
6. GNU Octave (open source).
7. Matlab (versão acadêmica).