



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Mecânica



## PLANO DE ENSINO

Em caráter excepcional e transitório, para substituição do ensino presencial pelo ensino não presencial, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), em atenção à Portaria MEC Nº 544, de 16 de junho de 2020, e à Resolução Normativa Nº 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020.

### EMC5140 – Controle de Vibrações

#### 1) Identificação

Carga horária: 72 horas-aula, das quais: Teóricas: 72 horas-aula.

Turmas: 07203A/ 08214A

Nome do professor: Júlio A. Cordioli, Email: julio.cordioli@ufsc.br

Período: 1º semestre de 2020

#### 2) Cursos

203 Engenharia Mecânica

214 Engenharia de Produção Mecânica

#### 3) Requisitos

Engenharia Mecânica (203): EMC5121 ou EMC5129 ou EMC5138 e

EMC5316 ou FSC5207 e

MTM3104 ou MTM5164 ou MTM5804

Engenharia de Produção Mecânica (214): EMC5138 e

FSC5207 e

MTM3104 ou MTM5164

#### 4) Ementa

Caracterização dos movimentos vibratórios. Respostas de sistemas lineares estáveis. Modelagem matemática de sistemas mecânicos. Sistemas modelados com grau de liberdade. Informações sobre medição de vibrações. Problemas em máquinas rotativas. Sistemas modulados com dois ou mais graus de liberdade. Técnicas para o controle de vibrações.

## 5) Objetivos

Geral:

Fornecer alicerces fundamentais da teoria de Controle de Vibrações, de forma que o aluno seja capaz de identificar, analisar e elaborar estratégias básicas para a mitigação de problemas dinâmicos de vibração em sistemas mecânicos.

Específicos:

1. Apresentar as premissas fundamentais de um sistema linear.
2. Possibilitar que o aluno descreva o comportamento dinâmico de sistemas mecânicos simples a partir de modelos matemáticos com número reduzido de graus de liberdade.
3. Capacitar o aluno a dimensionar sistemas vibratórios simples utilizando as técnicas de controle de vibrações fornecidas

## 6) Conteúdo Programático

6.1 Fundamentos de Vibrações	[20 horas]
6.1.1 Conceitos básicos de vibração	
6.1.2 Elementos básicos de um sistema vibratório	
6.1.3 Movimento harmônico e análise harmônica	
6.1.4 Funções Periódicas e Série de Fourier	
6.2 Vibrações em Sistemas de 1 Grau de Liberdade em Vibração Livre	[8 horas]
6.2.1 Vibração livre não amortecida	
6.2.1 Vibração livre com amortecimento viscoso	
6.3. Vibração de um Sistema de 1 Grau de Liberdade em Excitação Harmônica	[18 horas]
6.3.1. Resposta de um sistema amortecido por uma força harmônica	
6.3.2. Função Resposta em Frequência	
6.3.3. Banda de Meia Potência	
6.3.4. Desbalanceamento	
6.3.5 Resposta de uma sistema amortecido a um movimento harmônico na base	
6.3.6. Resposta de um sistema amortecido por uma força periódica	
6.4 Vibração de um Sistema de 1 Grau de Liberdade em Excitação Generalizada	[16 horas]
6.4.1 Resposta a uma força impulsiva	
6.4.2 Integral de Convolução	
6.4.3. Transformada de Fourier	
6.5. Sistema Com Múltiplos Graus de Liberdade	[10 horas]
6.5.1. Equações do movimento do sistema na forma matricial	
6.5.2 Problema de autovalor	
6.5.3 Teorema da expansão	
6.5.4 Análise modal	
6.5.5 Método Direto	

## 7) Metodologia

O conteúdo programático da disciplina será ministrado através de atividades assíncronas disponibilizadas na plataforma Moodle, incluindo vídeo-aulas, e reuniões síncronas para discussão de dúvidas e resolução de exercícios. Além disso, será fornecido material auxiliar na forma de uma apostila com todo o conteúdo a ser ministrado, exemplos de códigos utilizados na disciplina, animações que auxiliam na explicação de conceitos e listas de exercícios referente a cada módulo da disciplina. Haverá também um monitor para a disciplina que atenderá em encontros síncronos, nas datas e formas descritas no Moodle.

## 8) Avaliação

A avaliação será realizada através de duas provas (P1 e P2) e um trabalho (T1). A nota final é dada pela média aritmética de provas e trabalhos, ou seja,  $NF = (P1 + P2 + T1)/3$ .

Alunos com nota final entre 3,0 e 5,5 terão direito a uma prova de recuperação (PR) que incluirá todo o conteúdo da disciplina, sendo que nova nota final (NNF) será a média da nota final com a da prova de recuperação, ou seja,  $NNF = (NF + PR)/2$ .

As provas serão online, sem supervisão e ocorrerão nos dias 30/09 e 04/11. As questões estarão disponíveis às 13:30 e as respostas, na forma de um documento escrito a mão escaneado, ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 16:00hs. Espera-se que o aluno trabalhe individualmente na solução dos problemas da avaliação, com a consulta livre ao material disponibilizado do MOODLE. A descrição do trabalho será disponibilizada no MOODLE no dia 04/11 e deverá ser entregue até o final do dia 06/12.

## 9) Cronograma

31/08 – Atividade síncrona: Reunião de início das atividades.

31/08 – Disponibilização do material (vídeo-aulas, material extra e lista de exercícios) do Módulo 1 no Moodle.

09/09 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

16/09 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

16/09 – Disponibilização do material (vídeo-aulas, material extra e lista de exercícios) do Módulo 2 no Moodle.

23/09 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

30/09 – Prova 1 (Módulos 1 e 2).

30/09 – Disponibilização do material (vídeo-aulas, material extra e lista de exercícios) do Módulo 3 no Moodle.

07/10 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

14/10 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

14/10 – Disponibilização do material (vídeo-aulas, material extra e lista de exercícios) do Módulo 4 no Moodle.

21/10 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

26/10 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

04/11 – Prova 2 (Módulos 1 a 4)

04/11 – Disponibilização do material (vídeo-aulas, material extra e lista de exercícios) do Módulo 5 no Moodle e da descrição do Trabalho 1.

11/11 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

18/11 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

02/12 – Atividade síncrona: Reunião de acompanhamento e discussão de dúvidas.

06/12 – Prazo para entrega do Trabalho 1.

14/12 – Prova de Recuperação – Todo o conteúdo.

## **10) Bibliografia Básica**

CORDIOLI, J. A. e JORDAN, R., Fundamentos de Vibrações - Notas de aula, 2019.

Obs: A apostila será disponibilizada em formato eletrônico via Moodle.

## **11) Bibliografia Complementar**

1) L. Meirovitch, Fundamentals of Vibrations. New York: McGraw-Hill, 2001.

2) S. Rao, Vibrações Mecânicas, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

3) K. Shin and J.K. Hammond, Fundamentals of Signal Processing for Sound and Vibration Engineers. West Sussex: John Wiley and Sons, 2008.