

Unidade Curricular	Vibrações e Ruído	Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas
Mestrado em	Engenharia Industrial - Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2
Tipo	Semestral	Semestre	1
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - PL 30 TC - S - E - OT - O -
Nível	2-2	Créditos ECTS	6.0
Código	9572-356-2103-00-19		

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Manuel Teixeira Brás César

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. fazer a análise dinâmica de sistemas massa-mola-amortecedor.
2. compreender os conceitos da análise no tempo e em frequência.
3. escrever as equações do movimento de sistemas discretos de um e n graus de liberdade.
4. compreender e saber fazer análise modal em sistemas discretos.
5. estabelecer modelos discretos simplificados de sistemas contínuos, tais como: barras, veios, vigas e placas.
6. compreender e saber analisar vibrações de sistemas contínuos simples.
7. saber projectar ou alterar sistemas mecânicos simples para que as suas características dinâmicas sejam as desejadas em determinada aplicação.
8. compreender o ruído e as grandezas que o permitem quantificar o seu efeito no corpo humano. Saber analisar e medir ruído ambiental e industrial. Definir estratégias para a sua redução e controlo.

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. dominar os conceitos de cálculo diferencial e integral.
2. dominar a língua Inglesa ao nível da leitura e escrita.
3. compreender os conceitos de Física, Mecânica Aplicada, Mecânica dos Materiais e dos Sólidos.

### Conteúdo da unidade curricular

Sistemas vibratórios. Coordenadas generalizadas, equações de Lagrange, equação matricial do movimento, vibração livre não amortecida, frequências e formas naturais de vibração. Teorema da expansão. Resposta a uma perturbação inicial. Quociente de Rayleigh. Resposta harmónica, genérica e em coordenadas naturais. Análise modal. Modelo espacial e modal. Sistemas contínuos: vibrações em cordas, barras, veios e flexão vigas. Métodos de Rayleigh e Rayleigh-Ritz. Conceitos fundamentais sobre o ruído.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Sistemas vibratórios. Sistemas com um e n graus de liberdade.
  - Coordenadas generalizadas, energia potencial e cinética.
  - Equações de Lagrange, equação matricial do movimento.
  - Vibração livre não amortecida, frequências e formas naturais de vibração.
  - Ortogonalidade das formas naturais de vibração. Teorema da expansão.
  - Resposta em regime livre após uma excitação inicial.
  - Quociente de Rayleigh.
  - Resposta a uma solicitação harmónica. Resposta a uma solicitação genérica.
  - Coordenadas naturais.
  - Análise modal. Integração directa. Modelo espacial, modal e de resposta.
2. Sistemas vibratórios contínuos.
  - Vibrações em cordas, barras, veios e flexão de vigas.
  - Métodos de Rayleigh e Rayleigh-Ritz.
3. Ruído.
  - Introdução ao estudo do ruído.
  - Conceitos fundamentais de pressão, intensidade e potência sonoras.
  - Efeito do ruído no corpo humano.
  - Medição e controlo de vibrações e ruído.

### Bibliografia recomendada

1. Rao, S. S. , "Mechanical Vibrations", Addison-Wesley, 5ª ed. , 2011.
2. Kelly, S. G. , "Fundamentals of mechanical vibrations", McGraw Hill, 1993.
3. Hatch, M. R. , "Vibration Simulation using Matlab and Ansys", CRC Press, 2001.
4. Foreman, J. E. K. , "Sound Analysis and Noise Control", New York: Van Nostrand Reinhold, 1990.
5. Documentos auxiliares de referência: Sebenta de Hernâni Lopes – "Vibrações e Ruído – Teoria", 2007 Sebenta de Hernâni Lopes – "Vibrações e Ruído – Prática e Laboratorial", 2007.

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas de exposição de aspectos teóricos (30 horas) com apresentação de metodologias de resolução de problemas tipo. Aulas práticas de laboratório com aprendizagem das técnicas de resolução de problemas e de utilização de equipamento de medição de vibrações e ruído (30 horas). Resolução de problemas e trabalhos no período não presencial (99. 5 horas).

### Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Trabalhos Práticos - 100% (Avaliação contínua com realização de trabalhos práticos)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Exame Final Escrito - 100%

### Língua em que é ministrada

Português

## Validação Eletrónica

Manuel Teixeira Brás César	Luís Manuel Ribeiro Mesquita	João Eduardo Pinto Castro Ribeiro	Paulo Alexandre Vara Alves
31-10-2019	06-11-2019	11-11-2019	13-11-2019