

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Vibrações e Ruído / Vibrations and Noise

Área científica da UC / CU Scientific Area: Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering

Semestre / Semester: 6º

Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits: 6

Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours: TP: 45; OT: 6; O: 9

Carga letiva semanal / Weekly letive charge: 3h

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Espera-se que no final do período letivo os alunos tenham adquirido capacidades e competências de engenharia que lhes permitam:

- Conhecer e aplicar a terminologia de vibrações mecânicas e ruído na especificação de sistemas mecânicos;
- Estabelecer modelos físicos e matemáticos discretos para a conceção e análise de vibrações mecânicas;
- Conhecer e aplicar os conceitos de base das vibrações utilizados nas técnicas de controlo de vibrações e no diagnóstico e manutenção baseada na condição de sistemas mecânicos;
- Conhecer e aplicar os conceitos de base de vibrações e ruído com aplicação na área de saúde e segurança no trabalho;
- Conhecer as principais metodologias, transdutores e equipamentos utilizados na análise experimental de vibrações e ruído.

Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is expected that by the end of the academic year, students will have acquired engineering skills and competences that will allow them to:

- Know and apply the terminology of mechanical vibrations and noise in the specification of mechanical systems;
- Establish discrete physical and mathematical models for the design and analysis of mechanical vibrations;
- Know and apply the basic concepts of vibrations used in the techniques of vibration control and in the diagnosis and maintenance based on the condition of mechanical systems;
- Know and apply the basic concepts of vibration and noise with application in the area of health and safety at work;
- Know the main methodologies, transducers and equipment used in the experimental analysis of vibrations and noise.

Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Fundamentais das Vibrações

- 1.1 Importância do Estudo de Vibrações
- 1.2 Classificação da Vibrações
- 1.3 Procedimentos de Análise
- 1.4 Sistemas Discretos e Graus de Liberdade

2. Sistemas com 1 Grau de Liberdade

- 2.1 Equação do Movimento
- 2.2 Vibração Livre
- 2.3 Vibração Forçada Harmónica
- 2.4 Dissipação de Energia
- 2.5 Vibração Forçada Geral

3. Sistemas com n Graus de Liberdade

- 3.1 Modelização Discreta de Sistemas Contínuos
- 3.2 Lei de Newton
- 3.3 Equações de Lagrange
- 3.4 Formulação Matricial das Equações do Movimento
- 3.5 Vibração Livre de Sistemas Não Amortecidos
- 3.6 Frequências de Ressonância

4. Medição de Vibrações

- 4.1 Transdutores
- 4.2 Equipamentos de Medição e Análise
- 4.3 Excitadores
- 4.4 Processamento e Análise de Sinal
- 4.5 Análise Modal Experimental

5. Ruído

- 5.1 Natureza do Som e Ruído
- 5.2 Sistema Auditivo e Efeito do Ruído no Homem
- 5.3 Propagação do Som
- 5.4 Pressão, Intensidade e Potência Sonoras
- 5.5 Níveis Sonoros e Adição
- 5.6 Medição e Controlo
- 5.7 Legislação

Syllabus:

1. Fundamental Concepts of Vibrations

- 1.1 Importance of the Study of Vibrations
- 1.2 Classification of Vibrations
- 1.3 Analysis Procedures
- 1.4 Discrete Systems and Degrees of Freedom

2. Systems with 1 Degree of Freedom

- 2.1 Equation of Motion
- 2.2 Free Vibration
- 2.3 Harmonic Forced Vibration
- 2.4 Energy Dissipation
- 2.5 General Forced Vibration

3. Systems with n Degrees of Freedom

- 3.1 Discrete Modeling of Continuous Systems
- 3.2 Newton's Law
- 3.3 Lagrangian Equations
- 3.4 Matrix Formulation of Motion Equations
- 3.5 Free Vibration of Undamped Systems
- 3.6 Resonance Frequencies

4. Vibration Measurement

- 4.1 Transducers
- 4.2 Measurement and Analysis Equipment
- 4.3 Exciters
- 4.4 Signal Processing and Analysis
- 4.5 Experimental Modal Analysis

5. Noise

- 5.1 Nature of Sound and Noise
- 5.2 Hearing System and Effect of Noise in Man
- 5.3 Sound Propagation
- 5.4 Sound Pressure, Intensity and Power
- 5.5 Sound Levels and Addition
- 5.6 Measurement and Control
- 5.7 Legislation