

---

**1. Designação da unidade curricular**

[3704] Física Aplicada à Engenharia Civil / Physics Applied to Civil Engineering

---

**2. Sigla da área científica em que se insere**

FQ

---

**3. Duração**

Unidade Curricular Semestral

---

**4. Horas de trabalho**

108h 00m

---

**5. Horas de contacto**

Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m

---

**6. % Horas de contacto a distância**

Sem horas de contacto à distância

---

**7. ECTS**

4

---

**8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular**

[974] Maria Ana Carvalho Viana Baptista | Horas Previstas: 90 horas

---

**9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular**

[1399] Manuel António Silva Ramos Caldas Faria | Horas Previstas: 45 horas

**10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).**

Proporcionar a aquisição de conhecimentos de Vibrações Mecânicas, Ondas Mecânicas, Fundamentos de Acústica e Ótica e Fluxo de Calor.

O aluno tem de ser capaz de: identificar/caracterizar diferentes tipos de movimento oscilatório de sistemas com 1 grau de liberdade, calcular frequências próprias e frequências de ressonância; de determinar as características fundamentais das ondas; calcular de funções de onda; compreender os conceitos fundamentais da acústica:  
os alunos devem ser capazes de calcular a intensidade de um som, utilizar a escala de decibel, conhecer o efeito de Doppler, conhecer os modos de vibração de ondas estacionárias em cordas.

Conhecer os mecanismos de transferência de calor: condução, convecção e radiação

**10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).**

Learn about:

Free and Forced Oscillations - Mechanical Vibrations  
Mechanical Waves, Fundamentals of Acoustics  
Fundamentals of Heat Flow.

The student must be able to: identify/characterize different types of oscillatory movement systems with 1 degree of freedom, calculate eigenfrequencies and resonance frequencies; to determine the fundamental characteristics of waves; calculate from wave functions; understand the fundamental concepts of acoustics:

Students must be able to calculate the intensity of a sound, use the decibel scale, know the effect of Doppler. ees

Students must learn about heat transfer processes: conduction, convection radiation

**11. Conteúdos programáticos**

Movimento oscilatório. Vibrações livres de sistemas com um grau de liberdade; oscilações livres amortecidas; Oscilações e forçadas; estudo das ressonâncias  
Movimento Ondulatório: Ondas mecânicas transversais e longitudinais; sobreposição e interferência, reflexão e transmissão; transferência de energia; Ondas estacionárias e modos de vibração  
Acústica: ondas sonoras; intensidade e potência de um som; limiar de audição; escala de decibel; efeito de doppler.  
Fluxo de Calor: propriedades térmicas dos materiais, mecanismos de transferência de calor, modos mistos de transferência, radiação solar e atmosférica, aplicações ao isolamento e balanço térmico de edifícios.

---

### 11. Syllabus

Oscillatory Movement: oscillator with one degree of freedom; damped and forced free oscillations; study of resonances  
Wave Movement: Transverse and longitudinal mechanical waves; overlap and interference, reflection and streaming; energy transfer; Stationary waves and vibration modes  
Acoustics: sound waves; intensity and power of a sound; hearing threshold; decibel scale; doppler effect; reflection and refraction.  
Heat Flow: thermal properties of materials, heat transfer mechanisms, mixed transfer modes, solar and atmospheric radiation, applications to insulation and thermal balance of buildings.

---

### 12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O objectivo das disciplinas de física é proporcionar aos alunos de engenharia a aprendizagem de conceitos e princípios que lhes permita compreender uma ampla variedade de aplicações ao mundo real. As oscilações mecânicas têm importância fundamental para a engenharia civil quando pretendemos estudar o comportamento de estruturas sujeitas à acção de agentes periódicos, como por exemplo as oscilações induzidas pelo vento ou pela acção sísmica e compreender desastres causados por fenómenos de ressonância. O movimento ondulatório está relacionado com o fenómeno da vibração. Muitos fenómenos importantes em engenharia civil exigem a compreensão dos conceitos de vibração e onda. O estudo da propagação de ondas na água é importante para o estudo da hidráulica; a propagação do som é um tópico fundamental no isolamento acústico de edifícios. de engenharia. Adquirir competências na resolução rigorosa de problemas de calorimetria e expansão térmica de sólidos.

---

### 12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The objective of physics subjects is to provide engineering students with the learning of concepts and principles that allow them to understand a wide variety of real-world applications. Mechanical oscillations are of fundamental importance for civil engineering when we want to study the behavior of structures subject to the action of periodic agents, such as oscillations induced by wind or seismic action and understand disasters caused by resonance phenomena. The wave movement is related to the phenomenon of vibration. Many important phenomena in civil engineering require an understanding of the concepts of vibration and waves. The study of wave propagation in water is important for the study of hydraulics; Sound propagation is a fundamental topic in the acoustic insulation of buildings. of engineering. Acquire skills in rigorously solving calorimetry and thermal expansion problems of solids.

---

### 13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Metodologias de ensino: Leccionação de aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas de laboratório de frequência obrigatória.

**13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model**

Teaching methodologies: Teaching theoretical classes, theoretical-practical classes and mandatory laboratory classes.

**14. Avaliação**

Avaliação distribuída com exame final escrito.  
Os alunos fazem 2 testes escritos (Teo), adiante designados T1 e T2, ou exame final (Teo), adiante designado EX. A componente prática de laboratório, pedagogicamente fundamental (Lab), é avaliada na realização de 2 aulas laboratoriais e respectivos relatórios, adiante designados L1 e L2. A nota de cada um dos trabalhos de laboratório, ou dos testes, deverá ser maior ou igual a 8,00 valores, e a média maior ou igual a 9,50 valores. São realizados exames parciais apenas na época de exame normal. O cálculo da nota final é feito da seguinte forma:

$$\text{Nota final: } NF = 0,8 \text{Teo} + 0,2 \text{Lab}, \text{ sendo que:}$$

$$\text{Teo} = (T1 + T2) / 2 \quad \text{ou} \quad \text{Teo} = EX$$

$$\text{Lab} = (L1 + L2) / 2$$

A nota final resultante deverá ser maior ou igual a 9,50 valores.

**14. Assessment**

Distributed assessment with final written exam.  
Students take 2 written tests (Teo), hereinafter referred to as T1 and T2, or a final exam (Teo), hereinafter referred to as EX. The practical laboratory component, pedagogically fundamental (Lab), is assessed by carrying out 3 laboratory experiments and respective reports, hereinafter referred to as L1 and L2. The grade for each laboratory work or test must be greater than or equal to 8.00, and the average greater than or equal to 9.50. Partial exams are only carried out during the normal exam period. The calculation of the final grade is done as follows:

Final grade:  $NF = 0.8 \text{Teo} + 0.2 \text{Lab}$ , where:  
 $\text{Teo} = (T1 + T2) / 2$  or  $\text{Teo} = EX$   
 $\text{Lab} = (L1 + L2) / 2$

The resulting final grade must be greater than or equal to 9.50.

---

**15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

A exposição dos assuntos nas aulas teórico/práticas acompanhada de exemplos e da resolução de problemas fornece ao aluno as ferramentas necessárias para análise dos problemas que lhe são propostos à descrição e predição de acontecimentos e/ou sequência de acontecimentos. As aulas no laboratório desempenham um papel fundamental permitindo ao aluno verificar experimentalmente alguns dos assuntos abordados nas aulas teórico-práticas

---

**15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The presentation of subjects in theoretical/practical classes, accompanied by examples and problem-solving, provides the student with the tools to analyse the proposed problems and describe and predict events and sequences. Laboratory classes play a fundamental role in allowing the student to verify some of the subjects covered in theoretical-practical classes experimentally.

---

**16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

Serway, Jewett - Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics em formato pdf disponível no moodle da disciplina (versão sem copy rights)

Baptista, M.A., ?Vibrações Forçadas com Amortecimento. Frequências de Ressonância?  
Baptista, M.A., Silva, P., Faria, M., Procedimentos para as experiências de laboratório.  
Materiais disponíveis no moodle.

---

**17. Observações**

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26