instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Projeto Mecânico
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3213] Projeto Mecânico / Mechanical Design

2. Sigla da área científica em que se insere	PMPMI
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1892] Inês de Carvalho Jerónimo Barbosa | Horas Previstas: N/D
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).	Os objectivos de aprendizagem desta Unidade Curricular são: 1. Identificar um problema ou situação, definindo todos os seus parâmetros e implicações 2. Sintetizar e analisar todas as hipóteses possíveis de solução do problema, dentro do seu conhecimento e do conhecimento adquirido na disciplina 3. Combinar e organizar os conhecimentos anteriormente recebidos, no sentido de obtenção de um sistema que resolva o problema. 4. Pesquisar normas, códigos de cálculos, livros, Internet, etc? 5. Conceber e dimensionar sistemas e equipamentos mecânicos 6. Calcular os elementos de ligação: parafusos, rebites e soldadura 7. Seleccionar todos os elementos de compra dimensionados: perfis estruturais, correntes, actuadores, motores, rolamentos, chavetas, parafusos, molas, ou outros elementos

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).	The learning objectives of this Course Unit are: 1. Identify a problem or situation, defining all its parameters and implications 2. Synthesize and analyse all possible hypotheses for solving the problem, within the knowledge acquired in previous course units and in the present one 3. Combine and organize the knowledge previously received, in order to obtain a system that solves the problem. 4. Using standardsand Eurocodes 5. Design and dimensioning mechanical systems and equipment 6. Calculate connection elements: screws, rivets, and welds 7. Select all the dimensioned purchasing elements: structural profiles, chains, actuators, motors, bearings, keys, screws, springs, or other elements

11. Conteúdos programáticos

1. Fractura/Fadiga. Modos de falha. Curvas SN. Critérios de Falha. Regra de Dano acumulado de Palmgren-Miner para fadiga de amplitude constante. Fadiga com carregamento de amplitude variável: Método de Rainflow.
2. Juntas aparafusadas. Avaliação à tração, corte e esmagamento.
3. Juntas soldadas. Avaliação ao corte, flexão e torção.
5. Eurocódigos na Construção Metálica.
6. Introdução ao Método dos Elementos Finitos (MEF).
7. Dinâmica de sistemas mecânicos.

11. Syllabus

1. Fracture/Fatigue. Failure modes. SN curves. Failure criteria. Palmgren-Miner cumulative damage rule for constant amplitude fatigue. Fatigue with variable amplitude loading: Rainflow method.

2. Bolted joints. Tensile, shear and crushing evaluation.

3. Welded joints. Evaluation in shear, bending and torsion.

4. Eurocodes in steel construction.

5. Introduction to the Finite Element Method (FEM).

6. Dynamics of mechanical systems.

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

Os tópicos propostos permitem o aprofundamento de conhecimentos sobre o projeto estrutural de diferentes tipos de estruturas e sistemas mecânicos de efetiva relevância para a formação mais avançada de um futuro profissional de engenharia. Pretende-se proporcionar um conhecimento abrangente dos aspetos mais importantes associados ao projeto de estruturas e sistemas mecânicos, recorrendo a programas de cálculo computacional, a códigos de construção e normas. É ainda proporcionada aos alunos formação adequada dos aspetos mais importantes da fadiga de componentes através da estimativa da vida da peça em fadiga a elevado número de ciclos, bem como a formação adequada para compreender e efetuar a análise estática e dinâmica por elementos finitos.

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

The topics on offer will allow the students to deepen their knowledge of the structural design of different types of structures and mechanical systems that are of real relevance to the more advanced training of a future engineering professional. The aim is to provide a comprehensive knowledge of the most important aspects associated with the design of structures and mechanical systems, using computer calculation softwares, building codes and standards. Students are also given adequate training in the most important aspects of component fatigue by estimating the fatigue life of a part at a high number of cycles, as well as adequate training to understand and carry out static and dynamic finite element analysis.

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

A lecionação será efetuada através de aulas teórico-práticas, que funcionarão com exposições sobre cada tema, seguidas de exercícios.

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

Teaching will be carried out through theoretical-practical classes, which will involve presentations on each topic, followed by exercises.

14. Avaliação

A avaliação da unidade curricular baseia-se na avaliação distribuída sem exame final.

Avaliação Distribuída : Realização de 1 trabalho prático individual (**TP**) e de um projeto (**P**). Todos os elementos de avaliação são, individualmente, pedagogicamente fundamentais.

Classificação Final : **NF** = 0,3 (**TP**) + 0,7 (**P**); mínimo de 9,5 valores para aprovação.

14. Assessment

Assessment of the course is based on the distributed evaluation without final exam.

Distributed Evaluation : Completion of 1 individual assignment (**TP**) and a project (**P**). All individual assessment elements are pedagogically fundamental.

Final Grade : **NF** = 0,3 (**TP**) + 0,7 (**P**); minimum of 9.5 points for approval.

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

São usadas diferentes metodologias que possibilitam atingir os objetivos da unidade curricular. Os alunos são conduzidos na modelação e análise de sistemas mecânicos, estimulando o seu espírito crítico na constituição dos modelos dos problemas a resolver bem como na avaliação de resultados, na sua verificação ou validação. É ainda incentivada a utilização criteriosa de programas de análise pelo MEF bem como a indispensável verificação dos resultados assim obtidos. É, ainda, dado particular relevo à utilização dos Eurocódigos estruturais.

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

Different methodologies are used to achieve the objectives of the course. Students are guided through the modelling and analysis of mechanical systems, stimulating their critical thinking in setting up models of the problems to be solved, as well as in evaluating results and verifying or validating them. The careful use of FEM analysis software is also encouraged, as well as the essential verification of the results obtained. Emphasis is placed on the use of structural Eurocodes.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Oden, J.T. e Ripperger, E.A., ?Mechanics of Elastic Structures?, McGraw-Hill, 2ª edição, 1981

Budynas, R.G. e Nisbett, J.K., ?Shigley?s Mechanical Engineering Design?, McGraw-Hill, 10ª edição, 2014.

Hearn, E.J., "Mechanics of Materials Volume 1 and 2 : An Introduction to the Mechanics of Elastic and Plastic Deformation of Solids and Structural Materials", 3ª Edição, Elsevier, 1997.

Campilho R.D., ?Método dos Elementos Finitos, Ferramentas para Análise Estrutural?, Publindústria, Porto, 2012.

Moaveni, S., ?Finite Element Analysis: Theory and Application with Ansys?, Pearson, 2014.

Chang, K.-H., ?Motion simulation and mechanism design with Solidworks motion 2021?, SDC publications, 2021.

Eurocódigos. Normas e regulamentos.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17