instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Ferramentas de Modelação Geométrica
Licenciatura em Engenharia Física Aplicada

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4342] Ferramentas de Modelação Geométrica / Geometric Modeling Tools

2. Sigla da área científica em que se insere	EM
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	[2144] Ricardo Miguel Gomes Simões Baptista | Horas Previstas: 67.5 horas
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).

Objetivos

1. Desenvolvimento da capacidade de conceção de peças, através da modelação geométrica, com recurso a ferramentas CAD;

2. Montagem de todos os componentes modelados, respeitando a cinemática do conjunto;

Competências:

1. Modelar componentes a três dimensões, utilizando programas paramétricos e associativos.

2. Conhecer:

- os princípios associados à constituição de conjuntos de peças, sabendo estabelecer as relações entre os diversos componentes quer posicionais, de movimento ou de interferência;

- os princípios gerais do desenho de construções mecânicas, por forma a realizar o desenho de definição de uma peça, e os conjuntos em desenhos de conjunto;

3. Saber:

- aplicar operações de extrusão, revolução, com geometria por varrimento e por transição de secções em peças 3D;

- aplicar os conceitos relativos à geração de superfícies em peças 3D;

- utilizar corretamente elementos normalizados, disponíveis nas bibliotecas de ferramentas.

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

Outcomes:

1. Ability to design parts development, through geometric modeling, using CAD tools

2. Assembly of all modeled components, respecting the kinematics of the set

Competences:

1. Modelling three-dimensional components, using parametric and associative software.

2. Know:

- the principles associated with component assembly, understanding the positional, dynamic and interference relationships between the different components;

- the mechanical part drawing general principles, as a mean to fully define a part and an assembly in a technical drawing;

3. Know:

- how to apply extrusion, revolve, sweep and loft base or cut features in 3D models;

- how to generate 3D models based on surface features;

- how to use standard elements, available through software libraries.

11. Conteúdos programáticos

1. Introdução:

Componentes principais de um sistema de modelação paramétrico.

2. Modelação de Componentes Sólidos:

Escolha do melhor perfil para representação da peça; Esboços 2D e 3D; Relações entre entidades.

Modelação em três dimensões; Geometrias primitivas básicas; Geometrias paramétricas, associativas e de características variáveis.

3. Modelação de Conjuntos de Peças:

Relação entre peças. Análise do movimento relativo e interferências. Alteração de propriedades; Vistas explodidas em 3D; Importação de componentes normalizados.

4. Produção de Documentação Técnica: Normalização: terminologia, formatos, legendas e projeções ortogonais, simbologia, esquadrias, tipos de linhas e traços. Produção de documentação: Elaboração de desenhos de definição de componente e de conjunto, vistas necessárias e suficientes, critérios de cotagem, tolerenciamento, vistas auxiliares, cortes e pormenores. Posições extremas dos componentes dos conjuntos. Listas de peças e materiais. Exemplos de associatividade.

11. Syllabus

1. Introduction:

Principal features of a parametric modelling system.

1. Solid part modelling:

Choice of the best profile; Drawing of the 2D and 3D parts sketches; Relations between entities.

Three-dimensional modelling; Basic geometric primitives; Parametric, associative and variable characteristics.

3. Assembled Parts Modelling:

Part mating. Motion and interference analysis; Change of properties; Exploded views in 3D; Import of standard parts.

4. Technical Documentation Production:

Standardization: terminology, formats, titles and orthogonal projections, symbols, sheet formats, and line types. Drafting: Drawings of individual parts and assemblies, the adequate views, the criteria of the insertion of dimensions, tolerances, invisible lines, addition of notes, auxiliary views, sections and detailed views. Extreme part positioning. Bill of materials. Relation between 3D and 2D drawings.

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

O conteúdo programático apresentado inclui todos os temas descritos nos objectivos acima apresentados.

Ao longo das aulas serão lecionados todos os conteúdos necessários com vista atingir os objectivos específicos descritos, nomeadamente quanto à melhor utilização dos programas de CAD e sua correcta aplicação.

Nas aulas teórico-práticas os alunos serão acompanhados ao longo do seu trabalho de forma a garantir a aquisição das competências exigidas.

Em todas as aulas são dados exercícios práticos, que acompanham os conteúdos programáticos definidos, sucessivamente mais exigentes, e cuja execução é acompanhada pelo docente, por forma a garantir a correcta aquisição dos conhecimentos necessários.

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

The presented syllabus includes all the themes described in the objectives of the curricular unit.

Throughout the classes, all necessary content will be lectured with the goal to achieving the specific objectives described, particularly regarding the best use of CAD programs and their correct application.

In theoretical-practical classes, students will be accompanied throughout their work to ensure the acquisition of the required skills.

In all classes, practical exercises are given, which follow the defined syllabus, which are increasingly more demanding, and whose execution is monitored by the teacher, to guarantee the acquisition of the necessary knowledge.

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

A metodologia de ensino prevê formação em laboratório apropriado, nas suas componentes, teórica e prática, recorrendo à bibliografia de apoio à Unidade Curricular. Simultaneamente, é disponibilizada documentação de apoio na plataforma Moodle, onde são, igualmente, disponibilizados exercícios complementares, de grau de dificuldade crescente.

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

The teaching methodology includes training in an appropriate laboratory, in its theoretical and practical components, using the Curricular Unit support bibliography. At the same time, supporting documentation is made available on the Moodle platform, where additional exercises of increasing difficulty are also available.

14. Avaliação

A avaliação distribuída sem exame final, compreende três Trabalhos Laboratoriais (TL1, TL2 e TL3), com uma nota média mínima de 8,00 valores, e um Projeto pedagogicamente fundamental (TF), com uma nota mínima de 9,50 valores, sendo a Nota Final calculada conforme a seguir se indica:

Nota Final = 0,2*TL1 + 0,1*TL2 + 0,2*TL3 + 0,5*TF

14. Assessment

The distributed assessment without final exam, comprises three Laboratory Assignments (TL1, TL2 and TL3), with a minimum average mark of 8,00, and a pedagogically fundamental Project (TF), with a minimum mark of 9,50, with the Final Grade calculated as follows:

Final Grade = 0,2*TL1 + 0,1*TL2 + 0,2*TL3 + 0,5*TF

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

Ao longo das aulas serão ministrados todos os conteúdos necessários à aquisição de conhecimentos por parte do aluno, garantindo que todos os objetivos teóricos são abordados no decorrer desta componente.

Nas aulas, que são essencialmente teórico-práticas, serão apresentados trabalhos variados, de dificuldade e complexidade crescentes, que serão realizados pelos alunos sob orientação direta do docente, analisando o conteúdo estrutural e técnico do mesmo, tendo em conta o alcançar dos objetivos definidos na unidade curricular.

A metodologia seguida nas aulas é baseada na utilização do software, com projeção vídeo em ecrã para acompanhamento dos alunos. São ainda aplicadas técnicas de Aprendizagem Ativa, com jogos online fomentando a colaboração entre os alunos e a salutar competição, motivando os mesmos à aquisição dos conhecimentos.

Ao longo do semestre, os alunos realizarão (em grupo) um projeto no qual terá de demonstrar o seu conhecimento sobre todas as matérias apreendidas de uma forma global e integrada.

A organização de Seminários sobre os softwares, a possibilidade de realização de certificação para os alunos com nota igual ou superior a 15 valores no Trabalho Final ou na UC e o incentivo à participação nos concursos nacionais e internacionais dos representantes dos programas usados, também é entendido como um fator motivador para o sucesso dos alunos.

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

Throughout the classes all the contents necessary for the acquisition of knowledge by the student will be taught, ensuring that all theoretical objectives are addressed during this component.

In the classes, which are essentially theoretical and practical, varied assignments of increasing difficulty and complexity will be presented, which will be performed by students under the direct guidance of the teacher, analyzing its structural and technical content, taking into account the achievement of the objectives defined in course.

The methodology followed in class is based on the use of a CAD software, with video projection on screen to accompany the students. Active Learning techniques are also applied, with online games fostering collaboration between students and healthy competition, motivating them to knowledge acquisition.

Throughout the semester, students will undertake (in group) a project in which they will have to demonstrate their knowledge of all the subjects learned in a global and integrated way.

The organization of software Seminars, the possibility of certification for students with a grade equal to or higher than 15 in the Final Work or UC and the incentive to participate in national and international competitions of the representatives of the programs used, is also understood as a motivating factor for student success.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Principal:

A.Silva, J. Dias, C. T. Ribeiro, L. Sousa, DESENHO TÉCNICO MODERNO, 12ª Edição, Editora LIDEL, ISBN 978-972-757-337-0, 2012.

Secundária:

Simões Morais. DESENHO TÉCNICO BÁSICO ? Vol III - Porto Editora

Student?s Guide to Learning SolidWorks Software. Guia do Aluno de Aprendizagem do Software SolidWorks Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation.

Costa, A., AUTODESK Inventor Curso Completo. FCA

C. António, AUTODESK Inventor Depressa e Bem. FCA

Recursos Académicos do Solid Edge. Siemens.

Material disponibilizada no Moodle e em plataformas de Aprendizagem ativa.

Tutoriais disponibilizados pelas aplicações de CAD

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-09-29

Data de aprovação em CP: 2025-09-26