

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** DESENHO E PROTOTIPAGEM RÁPIDA

---

**Cursos** BIOENGENHARIA (1.º ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 19071028

---

**Área Científica** BIOENGENHARIA

---

**Sigla** BIOENG

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 520

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 9,11,12

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	OT; TP	TP1; OT1	40TP; 5OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
3º	S2	40TP; 5OT	156	6

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Não são recomendados quaisquer conhecimentos prévios.

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Nesta disciplina, focada na conceção do produto, serão apresentadas diferentes técnicas aplicadas no desenvolvimento da prototipagem rápida e no fabrico digital, desde os conceitos preliminares do design, do desenho tridimensional e do desenvolvimento do produto. Será dada especial atenção, ao desenvolvimento de próteses, modelos anatómicos, equipamentos para saúde, odontologia, entre muitos outros.

O objetivo da primeira parte desta Unidade Curricular é centrado no desenho tridimensional assistido por computador. Serão apresentados os conceitos básicos de desenho de construções e de desenho assistido por computador, utilizado o AUTOCAD, na construção de produtos aplicados à prototipagem. Enquanto que o objetivo da segunda Unidade Curricular de Desenho Avançado e Prototipagem Rápida consiste na apresentação de alguns conceitos avançados de desenho assistido por computador, a realização de desenho de conjunto e os métodos de fabrico digital.

### **Conteúdos programáticos**

Conceitos teóricos que serão importantes na fase de desenvolvimento do desenho assistido por computador.

No desenho assistido por computador será abordado o trabalho com ficheiros, o desenho com entidades e visualização em 2D e 3D, o trabalho com entidades, a utilização de grupos, a alteração de entidades de desenho, a criação e o trabalho com texto, o trabalho com ?layers?.

No desenho avançado assistido por computador serão abordados conceitos de aplicação de entidades mais avançadas, nomeadamente, na automatização e reprodução em serie com recurso a comandos avançados e através scrips com linguagens de programação estruturadas.

A realização de desenhos de conjunto 3D, preparados para serem impressos através da prototipagem rápida, e a preparação da informação através de ficheiros em Gcode serão analisados detalhadamente. A impressão, através de impressoras tridimensionais, será produzida em máquinas de Prototipagem Rápida.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A avaliação é efetuada a partir de um exame e de um trabalho prático. A classificação final, CF, é dada por:

$$CF = 0.7 CE + 0.3 CTP \text{ (arredondada às unidades),}$$

em que:

CTP - classificação do trabalho prático,

CE - classificação do exame,

A aprovação verifica-se quando:

- trabalho prático tenha apreciação favorável,
  - nota mínima de 10 valores no exame (CE),
  - presença obrigatória em pelo menos  $\frac{3}{4}$  das aulas práticas,
  - CF maior ou igual 10 valores.
- 

### **Bibliografia principal**

L. Veiga da Cunha, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.

Simões Morais, Desenho Técnico Básico, Vol. III, Porto Editora.

F. E. Giesecke et al., Technical Drawing, 11th Edition, Prentice Hall, 2000.

A. Costa, ?Autodesk Inventor - Curso Completo 2ª Edição Actualizada?, FCA Editora, 2008, ISBN 978-972-722-418-0

A. Costa, ?Autodesk Inventor ? 2ª Edição Actualizada - Depressa e Bem?, FCA Editora, 2005, ISBN 972-722-434-2

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** DESIGN AND RAPID PROTOTYPING

---

**Courses** BIOENGINEERING (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 520

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 9,11,12

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Eusébio Zeferino Encarnação da Conceição	OT; TP	TP1; OT1	40TP; 5OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	0	40	0	0	0	0	5	0	156

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

No prior knowledge is recommended.

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

In this course, focused on product design, different techniques applied in the development of rapid prototyping and digital manufacturing will be presented, from the preliminary concepts of design, three-dimensional design and product development. Special attention will be given to the development of prostheses, anatomical models, equipment for health, dentistry, among many others.

The objective of the first part of this Curricular Unit is centered on computer-aided three-dimensional design. The basic concepts of building design and computer-aided design will be presented, using AUTOCAD, in the construction of products applied to prototyping. While the objective of the second Curricular Unit of Advanced Design and Rapid Prototyping is the presentation of some advanced concepts of computer-aided design, the realization of assembly design and the methods of digital fabrication.

#### Syllabus

Theoretical concepts that will be important in the development phase of computer-aided design.

In computer-aided design, working with files, drawing with entities and visualization in 2D and 3D, working with entities, using groups, changing drawing entities, creating and working with text, working with with ?layers?.

In advanced computer-aided design, concepts of application of more advanced entities will be addressed, namely, in automation and serial reproduction using advanced commands and through scripts with structured programming languages.

The realization of 3D set drawings, prepared to be printed through rapid prototyping, and the preparation of information through Gcode files will be analyzed in detail. The printing, through three-dimensional printers, will be produced in Rapid Prototyping machines.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Assessment is based on an exam and a practical assignment. The final classification, CF, is given by:

$CF = 0.7 CE + 0.3 CTP$  (rounded to the nearest integer),

on what:

CTP - classification of practical work,

EC - exam classification,

Approval takes place when:

- practical work has favorable appreciation,
  - minimum grade of 10 in the exam (CE),
  - mandatory presence in at least  $\frac{3}{4}$  of practical classes,
  - CF greater than or equal to 10 values.
- 

### Main Bibliography

L. Veiga da Cunha, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.

Simões Morais, Desenho Técnico Básico, Vol. III, Porto Editora.

F. E. Giesecke et al., Technical Drawing, 11th Edition, Prentice Hall, 2000.

A. Costa, ?Autodesk Inventor - Curso Completo 2ª Edição Actualizada?, FCA Editora, 2008, ISBN 978-972-722-418-0

A. Costa, ?Autodesk Inventor ? 2ª Edição Actualizada - Depressa e Bem?, FCA Editora, 2005, ISBN 972-722-434-2