
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular MATERIAIS EM BIOENGENHARIA

Cursos BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 19071023

Área Científica BIOENGENHARIA

Sigla BIOENG

Código CNAEF (3 dígitos) 529

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

Línguas de Aprendizagem Português (ou inglês havendo alunos estrangeiros)

Modalidade de ensino

Presencial ou misto (conforme estado pandémico)

Docente Responsável

Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* 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	S1	28T; 28PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

N/A

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Os objetivos desta Unidade Curricular (UC) são permitir aos estudantes a aquisição conhecimentos básicos sobre ciência de materiais em geral e de materiais utilizados em bioengenharia em específico. Pretende ainda fornecer instrumentos essenciais à compreensão do comportamento dos materiais (estruturais e funcionais) e das suas interfaces com o meio, nomeadamente em sistemas biológicos através da promoção da capacidade de integração de conhecimentos de diversas áreas de estudo como química, física e biologia, tendo em consideração as possíveis aplicações.

Pretende-se que os estudantes adquiram as seguintes competências:

- Conhecer diferentes tipos de materiais e suas propriedades e de que forma estas influenciam a seleção dos materiais;
 - Selecionar o melhor material tendo em conta as propriedades requeridas para dada aplicação.
 - Reconhecer a importância dos aspetos económicos, ambientais e regulamentares à seleção de materiais, nomeadamente no caso de aplicações biomédicas.
-

Conteúdos programáticos

1. Introdução aos materiais. Classificação dos materiais. Evolução do uso dos materiais e tendências futuras.
2. Estruturas atómicas, moleculares e cristalinas de sólidos e sua relação com as propriedades. Relevância de defeitos cristalinos, porosidades, anisotropia e outras. Imperfeições.
3. Estrutura, Propriedades, Processamento e Aplicações de polímeros, cerâmicos, metais e compósitos.
4. Propriedades Elétricas e Térmicas; Propriedades Magnéticas e Óticas.
5. Biomateriais.
6. Nanomateriais .
7. Materiais inteligentes.
8. Interação do material com o meio biológico: biocompatibilidade, biomineralização, biointegração, trombogénese, resorção, biodegradação, fibrinogénese.
9. Aspetos Económicos e Ambientais; Seleção de Materiais
10. Aspetos regulamentares aplicáveis aos materiais e dispositivos. Normas para aplicações biomédicas

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

1) A apresentação teórica e ilustração dos conteúdos da unidade curricular.

2) As aulas teórico-práticas envolvem a manipulação dos diversos tipos de materiais estudados e técnicas de caracterização usando tecnologias e materiais disponíveis de acordo com os conteúdos programáticos. Estas pressupõem a participação ativa dos estudantes que devem assumir um papel ativo de preparação e organização das atividades a desenvolver.

A avaliação é feita da seguinte forma:

Dois testes de avaliação periódica (60 %) que podem ser substituídos por um Exame final (60%). Este exame cobre os aspetos teóricos.

Trabalho escrito (40%), onde os alunos estudam um dos temas dos conteúdos programáticos, fazendo uma análise crítica de um artigo científico atualizado fornecido pelo docente e descrevem as atividades teórico-práticas desenvolvidas.

Bibliografia principal

Buddy D. Ratner et. al (ed), Biomaterials Science - An introduction to Materials in Medicine, Academic Press, New York, 2013 (3ª Ed.)

W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering: An Introduction, 6th edition, John Wiley and Sons, Inc. (2003)

Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, *An introduction to Biomaterials*, CRC Press (2006)

William F. Smith, *Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais*, McGraw-Hill (2016)

Academic Year 2021-22

Course unit MATERIALS IN BIOENGINEERING

Courses BIOENGINEERING

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 529

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

Language of instruction Portuguese (English whenever foreign students are present)

Teaching/Learning modality In presence or on-line (if necessary)

Coordinating teacher Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	0	28	0	0	0	0	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

N/A

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

The aim of this curricular unit (UC) is to allow students to acquire basic knowledge about the science of materials in general, and specifically about materials used in bioengineering. It also intends to provide essential tools for understanding the materials behavior (structural and functional) and their interfaces with the environment (biological systems), by promoting the capacity to integrate knowledge from various fields of study such as chemistry, physics and biology possible applications.

Students should acquire the following skills:

- Knowledge of the different types of material s and their properties. And the influence of this properties on materials selection.
- Select the best material based on required properties for a given application.
- Recognize the meaning of economic, environmental, and regulatory aspects to the selection of materials, namely in the case of biomedical applications.

Syllabus

1. Introduction to materials. Classification of materials. Evolution of materials use and future trends.
 2. Atomic, molecular and crystalline structures of solids and their relation to properties. Relevance of crystalline defects, porosities, anisotropy and others. Imperfections.
 3. Structure, Properties, Processing and Applications of polymers, ceramics, metals and composites.
 4. Electrical and Thermal Properties; Magnetic and Optical Properties.
 5. Biomaterials.
 6. Nanomaterials.
 7. Intelligent materials.
 8. Interaction of the material with the biological environment: biocompatibility, biomineralization, biointegration, thrombogenesis, resorption, biodegradation, fibrinogenesis.
 9. Economic and Environmental Aspects; Selection of Materials
 10. Regulatory aspects applicable to materials and devices. Standards for biomedical applications
-

Teaching methodologies (including evaluation)

The teaching methodology is based on theoretical classes and theoretical-practical classes.

- 1) The theoretical presentation and illustration of the contents of the UC.
- 2) The theoretical-practical classes involve the manipulation of the different types of materials studied and characterization techniques using technologies and materials available according to the programmatic contents. The students should assume an active role of preparation and organization of the activities to be developed.

The assessment is made as follows:

Two periodic assessment tests (60%) that can be replaced by a final exam (60%). This examination covers the theoretical aspects.

Written work (40%), where students study one of the topics of the programmatic contents, doing a critical analysis of an updated scientific article provided by the teacher and describe the theoretical-practical activities developed.

Main Bibliography

- Buddy D. Ratner et. al (ed), Biomaterials Science - An introduction to Materials in Medicine, Academic Press, New York, 2013 (3ª Ed.)
- W.D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering: An Introduction, 6th edition, John Wiley and Sons, Inc. (2003)
- Scott A. Guelcher, Jeffrey O. Hollinger, ¿An introduction to Biomaterials¿ CRC Press (2006)
- William F. Smith, ¿Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais¿, McGraw-Hill (2016)