
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ENERGIA DOS OCEANOS

Cursos GESTÃO MARINHA E COSTEIRA (1.º Ciclo)
BIOLOGIA (1.º ciclo) (*)
RAMO: BIOLOGIA
BIOLOGIA MARINHA (1.º ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 18271011

Área Científica CIÊNCIAS DA TERRA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável José Manuel Quintela de Brito Jacob

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
José Manuel Quintela de Brito Jacob	T; TP	T1A; T1B; T1C; TP1A; TP1B; TP1C	12,5T; 15TP
Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira	T; TP	T1A; T1B; T1C; TP1A; TP1B; TP1C	12,5T; 15TP

* 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
2º	S1	25T; 30TP	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

n.a.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular tem como objetivo proporcionar conhecimento de base para o estudo das diversas formas de energia no oceano, da sua transformação e das trocas energéticas com a vizinhança. Pretende-se igualmente transmitir conhecimento sobre os diversos aspectos teóricos e práticos relacionados com o aproveitamento dos recursos energéticos renováveis no oceano (ex. ondas, marés, correntes, eólica offshore, combustíveis derivados de algas marinhas, térmica e salina). São ainda introduzidas as características teóricas e tecnológicas dos tipos de aproveitamentos mais comuns e do recurso existente para cada tópico.

Conteúdos programáticos

1. Conceitos e definições sobre energia.
2. O oceano como um sistema físico e um reservatório de energia.
3. Os diversos tipos de energia do oceano. Energia do gradiente térmico, do gradiente salino e geotérmica. Energia das Ondas: conceitos físicos, recursos, potencial para instalação de parques de energia das ondas em Portugal, tecnologias de aproveitamento e conversão, impactos ambientais, exemplos práticos de centrais de aproveitamento de energia das ondas. Energia das Marés e das Correntes: conceitos físicos, recursos energéticos, potencial para instalação de parques de energia das marés e correntes, tecnologias de aproveitamento energético, impactos ambientais, exemplos práticos de centrais de aproveitamento de energia das marés e correntes. Energia Eólica Offshore: recursos energéticos, potencial para instalação de parques eólicos offshore, tecnologias de aproveitamento energético, impactos ambientais, exemplos práticos de parques eólicos offshore.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular estão englobados em três tópicos principais, abordados sequencialmente. Em primeiro lugar, faz-se uma introdução dos conceitos físicos relacionados com a energia. Em seguida, aborda-se o tema da energia no sistema Terra e faz-se uma caracterização do Oceano como um sistema físico e como um reservatório de energia. Finalmente, apresenta-se uma caracterização teórico-prática dos principais processos naturais associados ao armazenamento e transporte de energia no Oceano, e são abordados os aspetos relacionados com o aproveitamento da energia contida nesses processos e as soluções tecnológicas desenvolvidas para esse fim. Pelo seu interesse e importância nas zonas costeiras de Portugal dá-se destaque ao estudo das ondas, marés e correntes de maré e à energia eólica.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Esta unidade curricular compreende aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teóricas serão transmitidos conceitos, ideias e modelos acerca da energia dos oceanos, conforme os conteúdos programáticos atrás registados. As apresentações das aulas teóricas serão disponibilizadas na internet. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas para ajudar a compreender e a alicerçar os conhecimentos transmitidos nas aulas teóricas. A avaliação desta unidade curricular terá como base a realização de um teste final ou de um exame escrito, que incluem uma parte teórica e outra teórico-prática. Os alunos que obtenham aprovação no teste ficam dispensados do exame final.

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

A forma de ensino mais coerente para atingir os objetivos da UC será a exposição oral para transmitir conhecimentos nas aulas teóricas e permitir a aplicação destes conhecimentos na resolução de problemas nas aulas teórico-práticas. Atendendo à carga de trabalho que esta UC implica e a sua natureza com uma forte componente teórica, a realização da avaliação através de provas escritas é coerente com os objetivos da UC, podendo ser complementada com a resolução de alguns problemas nas aulas teórico-práticas se for útil e ajudar na consolidação dos conhecimentos.

Bibliografia principal

Introductory Dynamical Oceanography. S. Pond e G. Pickard, Pergamon Press, 2ª edição, 1983.

Ocean Energy - State of the Art, November 2009; Biblioteca Digital do Centro de Energia das Ondas: <http://pt.wavec.org/index.php/38/biblioteca/>

Ocean Energy: Global Technology Development Status, March 2009; Ocean Energy Glossary; Biblioteca Digital do Ocean Energy Systems Implementing Agreement (OES) : <http://www.ocean-energy-systems.org/library/>

Cruz, J., 2008. Ocean Wave Energy. Current Status and Future Perspectives. Springer, 429p.

Cruz, J., Sarmiento, A.J., 2004. Energia das ondas. Introdução aos aspectos tecnológicos, económicos e ambientais. Instituto do Ambiente, 61 p.

Falnes, J., 2007. A review of wave-energy extraction, Marine Structures, 20(4), pp. 185-201.

National Renewable Energy Laboratory, 2009. Ocean Energy Technology Overview.

Rusu, E. and Onea, F. (2018) A review of the technologies for wave energy extraction. Clean Energy, 2(1), 10-19.

Academic Year 2019-20

Course unit OCEAN ENERGY

Courses MARINE AND COASTAL MANAGEMENT (1st Cycle)

BIOLOGY (1st Cycle) (*)
BRANCH BIOLOGY
MARINE BIOLOGY (1st Cycle) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIAS DA TERRA

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher José Manuel Quintela de Brito Jacob

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José Manuel Quintela de Brito Jacob	T; TP	T1A; T1B; T1C; TP1A; TP1B; TP1C	12,5T; 15TP
Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira	T; TP	T1A; T1B; T1C; TP1A; TP1B; TP1C	12,5T; 15TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
25	30	0	0	0	0	0	0	168

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 objective of this curricular unit is to provide knowledge about the various forms of energy in the ocean, its transformation and exchange with the neighborhood. It also aims to supply knowledge about the theoretical and practical aspects related to the use of renewable energy resources in the ocean (e.g. waves, tides, currents, offshore wind, fuels extracted from marine algae and thermal and saline gradient energy). It is also introduced the theoretical and technological characteristics of the most common types of exploitations and the existing resource for each topic.

Syllabus

1. Concepts and definitions of energy.
2. The ocean as a physical system and an energy reservoir.
3. The different types of ocean energy. Thermal gradient, saline gradient and geothermal energies. Wave energy: physical concepts, resources, potential for the installation of wave power farms in Portugal, the extraction and conversion technologies, environmental impacts, practical examples of wave power plants. Energy of tides and currents: physical concepts, resources, potential for the installation of tides and currents energy farms, the energy extraction technologies, environmental impacts, practical examples of tides and currents power plants. Offshore Wind Energy: resources, potential for installation of offshore wind farms, energy extraction technologies, environmental impacts, practical examples of offshore wind farms.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

To meet the learning objectives of this course, the syllabus is encompassed in three main topics addressed sequentially. First, an introduction of the physical concepts related to the energy is made. Then, the energy in the Earth system is discussed and a characterization of the ocean as a physical system and as an energy reservoir is made. Finally, a theoretical and practical characterization of the main natural processes associated with the transport and storage of energy in the ocean is presented and the extraction of the energy contained in these processes and technological solutions developed for this purpose are addressed. For their interest and importance in coastal areas of Portugal, highlight is given to the study of waves, tides and tidal currents and wind offshore.

Teaching methodologies (including evaluation)

This course will include theoretical lectures and theoretical-practical classes. Concepts, ideas and models on ocean energy will be transmitted in theoretical classes, following the syllabus above. The notes of the lectures will be made available on the internet. Problem solving in theoretical-practical classes will help to understand and support the knowledge imparted in the lectures. The evaluation of this curricular unit will be based on a final test or on a written exam, which will include a theoretical part and a theoretical-practical part. Students who pass the test are exempt from the exam.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The most coherent way to achieve the goals of the present curricular unit will be oral exposure in lectures to transmit knowledge and the application of such knowledge in solving problems in practical classes. Given the workload and nature of this course, with a strong theoretical component, assessment by exam is consistent with their goals and can be complemented with the resolution of some problems in practical classes to help in the consolidation of knowledge.

Main Bibliography

Introductory Dynamical Oceanography. S. Pond and G. Pickard, Pergamon Press, 2^a edição, 1983.

Ocean Energy - State of the Art, November 2009; Biblioteca Digital do Centro de Energia das Ondas: <http://pt.wavec.org/index.php/38/biblioteca/>

Ocean Energy: Global Technology Development Status, March 2009; Ocean Energy Glossary; Biblioteca Digital do Ocean Energy Systems Implementing Agreement (OES) : <http://www.ocean-energy-systems.org/library/>

Cruz, J., 2008. Ocean Wave Energy. Current Status and Future Perspectives. Springer, 429p.

Cruz, J., Sarmiento, A.J., 2004. Energia das ondas. Introdução aos aspectos tecnológicos, económicos e ambientais. Instituto do Ambiente, 61 p.

Falnes, J., 2007. A review of wave-energy extraction, Marine Structures, 20(4), pp. 185-201.

National Renewable Energy Laboratory, 2009. Ocean Energy Technology Overview.

Rusu, E. and Onea, F. (2018) A review of the technologies for wave energy extraction. Clean Energy, 2(1), 10-19.