

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** ENERGIA DOS OCEANOS

---

**Cursos** GESTÃO MARINHA E COSTEIRA (1.º ciclo)

BIOLOGIA (1.º ciclo) (\*)  
RAMO: BIOLOGIA

(\*) 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**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 443

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 13;7;14  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**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	T1; TP1	11.5T; 14TP
Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira	T; TP	T1; TP1	11.5T; 14TP

\* 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	23T; 28TP	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)**

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**

#### Parte 1 - Fundamentos Teóricos

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.
4. Conceitos físicos sobre energia das ondas, das marés e das correntes.

#### Parte 2 - Componente Tecnológica e de Aplicação

5. Energia das ondas: recursos, potencial para instalação de parques de energia das ondas em Portugal, tecnologias de aproveitamento, impactos ambientais, exemplos práticos de centrais de aproveitamento de energia das ondas.
  6. Energia das marés e das correntes: recursos, potencial para instalação de parques de energia das marés e correntes, tecnologias de aproveitamento, impactos ambientais, exemplos práticos de centrais de aproveitamento de energia das marés e correntes.
  7. Energia Eólica Offshore: recursos, potencial para instalação de parques eólicos offshore, tecnologias de aproveitamento, impactos ambientais, exemplos práticos de parques eólicos offshore.
- 

### **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 dois testes ou de um exame escrito, que incluem uma parte teórica e outra teórico-prática. Os alunos têm de obter uma nota mínima de 8 valores em cada teste e uma média superior a 9,5 valores para poderem obter a aprovação por testes e ficarem dispensados do exame final. No exame final os alunos têm de obter uma nota mínima de 8 valores em cada uma das componentes do programa.

### **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** 2022-23

---

**Course unit** OCEAN ENERGY

---

**Courses** MARINE AND COASTAL MANAGEMENT (1st Cycle)  
BIOLOGY (1st Cycle) (\*)

(\*) Optional course unit for this course

---

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

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 443

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 13;7;14

---

**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	T1; TP1	11.5T; 14TP
Óscar Manuel Fernandes Cerveira Ferreira	T; TP	T1; TP1	11.5T; 14TP

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
23	28	0	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 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

### Part 1 - Theoretical Foundations

1. Concepts and definitions of energy.
2. The ocean as a physical system and a reservoir of energy.
3. The different types of ocean energy.
4. Physical concepts about wave, tidal and current energy.

### Part 2 - Technological and Application Component

5. Wave energy: resources, potential for the installation of wave power farms in Portugal, the extraction and conversion technologies, environmental impacts, practical examples of wave power plants.
6. Energy of tides and currents: 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.
7. Offshore Wind Energy: resources, potential for installation of offshore wind farms, energy extraction technologies, environmental impacts, practical examples of offshore wind farms.

---

## 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 the realization of two tests or a written exam, which include a theoretical and a theoretical-practical part. Students must obtain a minimum grade of 8 points (in 20) in each test and an average higher than 9.5 points to be able to pass tests and be exempt from the final exam. In the final exam, students must obtain a minimum grade of 8 points in each component of the program.

---

## Main Bibliography

Introductory Dynamical Oceanography. S. Pond and 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.