English version at the end of this document

Ano Letivo	2022-23
Unidade Curricular	PROCESSOS OCEANOGRÁFICOS DE GRANDE ESCALA
Cursos	SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)
Unidade Orgânica	Faculdade de Ciências e Tecnologia
Código da Unidade Curricular	17401019
Área Científica	CIÊNCIAS DA TERRA
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	443
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	13, 14
Línguas de Aprendizagem	Inglês/English

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável Paulo José Relvas de Almeida

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paulo José Relvas de Almeida	T; TP	T1; TP1	30T; 18TP

* 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
1º	S1	30T; 18TP	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Física e Oceanografia, preferencialemente

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O objetivo desta unidade curricular (UC) é fornecer ao aluno o conhecimento dos princípios fundamentais da física do funcionamento do oceano. O aluno deverá conhecer as propriedades físicas relevantes do oceano e a sua variabilidade espacial e temporal. Deverá entender as trocas de energia no interior do oceano e entre o oceano e os subsistemas adjacentes. Deverá entender as características dos movimentos de larga escala do oceano e relaciona-los com as forças que estão na sua origem. Deverá compreender em profundidade o efeito da rotação da Terra no movimento do oceano. Deverá conhecer os diferentes tipos de circulação oceânica e as condições físicas que os determinam. Deverá conhecer os movimentos ondulatórios no oceano. Deverá ter o conhecimento do funcionamento físico do oceano de forma a ser capaz de o utilizar em problemas interdisciplinares que lhe sejam colocados.

Conteúdos programáticos

1. Introdução: O oceano profundo e o oceano nas margens continentais; Conceitos básicos - temperatura, salinidade, densidade e campo de pressão no oceano; Principais mecanismos geradores dos movimentos oceânicos; As diferentes escalas na circulação dos oceanos. 2. Balanços e fluxos no oceano: Balanços de massa, sal e calor no oceano; Equação da continuidade; Formação, evolução e mistura de massas de água. Análise termohalina. 3. Movimento do oceano: As diferentes forças que atuam no oceano; Equilíbrio hidroestático; Estratificação e estabilidade; Equilíbrio geostrófico; Condições barotrópicas e baroclínicas; Vorticidade; Correntes de inércia e outros casos particulares. 4. Circulação induzida pelo vento: Dinâmica de Ekman; Transporte de Ekman e afloramento; Regiões de convergência e divergência. 5. Circulação geral do oceano; Circulação termohalina. 6. Ondas no oceano: Ondas de pequena amplitude; Ondas de Kelvin; Marés; Ondas planetárias.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

30 horas de aulas teóricas e 18 horas de aulas teórico-práticas, às quais correspondem 118 horas de trabalho autónomo do aluno. As aulas teóricas serão expositivas e deverão transmitir ao aluno os conhecimentos que sustentam a física do oceano. Os tópicos serão cobertos sequencialmente e sistematicamente, por vezes com o auxílio de slides projetados, mas recorrendo preferencialmente ao quadro. A UC será acompanhada com uma página web própria, na qual serão colocados os materiais que acompanham a UC. Sempre que possível e relevante, capítulos de livros, resultados de projetos de investigação ou artigos científicos serão referenciados e colocados à disposição dos alunos na página web da UC. As aulas teórico-práticas abordarão os instrumentos e métodos de observação das grandezas físicas importantes em oceanografia e a sua representação gráfica e análise. Avaliação: dois testes escritos, cada um conta com 50% para a a nota final. Nota mínima de 8 valores em cada para dispensar do exame.

Bibliografia principal

Pond, S. and Pickard, G., 1983. Introductory Dynamical Oceanography, Pergamon Press.

Stewart, R. H., 2005. Introduction to Physical Oceanography, Department of Oceanography, Texas A & M University (http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html).

Ocean Circulation, 1989. The Open University Course Team, Pergamon Press.

Ocean Circulation and Climate, edited by Gerold Siedler, Stephen M. Griffies, John Gould, John A. Church, International Geophysics Vol. 103, Academic Press, 2013

L. D. Talley, G. L. Pickard, W. J. Emery, and J. H. Swift, 2011. Descriptive Physical Oceanography, 6 th Edition, Academic Press.

Knauss, J. A., 1997. Introduction to Physical Oceanography., Prentice Hall.

A.E. Gill, Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press, 1982.

Academic Year	2022-23
Course unit	LARGE SCALE OCEAN PROCESSES
Courses	MARINE AND COASTAL SYSTEMS Common Branch
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, 14
Language of instruction	English
Teaching/Learning modality	In classroom

Coordinating teacher Paulo José Relvas de Almeida

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paulo José Relvas de Almeida	T; TP	T1; TP1	30T; 18TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	18	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

Physics and Oceanography, preferentially

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

The purpose of this curricular unit (UC) is to provide to the student the knowledge of the fundamental principles of the physics of the functioning of the ocean. The student must meet the relevant physical properties of the ocean and its spatial and temporal variability. He/she should understand the energy exchanges within the ocean and between the ocean and the adjacent subsystems. He/she should understand the features of the large-scale movements of the ocean and relates them with the forces that are at its origin. He/she should understand in depth the effect of Earth's rotation in the motion of the ocean. He/she should know the different types of oceanic circulation and their governing physical frame. He/she should de acquainted with the wave motions in the ocean. He/she should understand the physical functioning of the ocean to be able to use it on interdisciplinary issues which are placed.

Syllabus

1. Introduction: The deep ocean and the ocean in the continental margins; Basic concepts - temperature, salinity, density and the pressure field in the ocean; Main mechanisms that generate motion in the ocean; Scales of circulation in the ocean. 2. Budgets and fluxes in the ocean: Mass, salt and heat budget in the ocean; Continuity equation; Formation, evolution and mixing of water masses. Thermohaline analysis. 3. Motion in the ocean: Scales of circulation in the ocean; Hydrostatic equilibrium; Stratification and stability of the ocean; Geostrophic equilibrium; Vorticity; Inertial currents and other particular cases. 4. Wind induced circulation: Ekman dynamics; Ekman transport and upwelling; Convergence and divergence features. 5. Global ocean circulation; Thermohaline circulation. 6. Waves in the ocean: small amplitude waves; Kelvin waves; Tides; Planetary waves.

Teaching methodologies (including evaluation)

30 hours of theoretical lectures and 18 hours of theoretical-practical lessons, to which correspond 118 hours of autonomous work of the student. The lectures will be expositive and should transmit to the student the knowledge that underpins the physics of the ocean. The topics will be covered in sequence and systematically, sometimes with the aid of slides designed, but preferably using the whiteboard. UC will be accompanied by a dedicated web page, in which will be placed the study materials accompanying the UC. Whenever possible and relevant, chapters of books, results of research projects or scientific articles are referenced and placed at the disposal of students at UC web page. Theoretical-practical lessons will cover the instruments and methods of observation of the physical variables in oceanography and their graphical representation and analysis. Assesment: two written tests, 50% of the final mark each. Minimum mark of 8 values in each test to avoid final exam.

Main Bibliography

Pond, S. and Pickard, G., 1983. Introductory Dynamical Oceanography, Pergamon Press.

Stewart, R. H., 2005. Introduction to Physical Oceanography, Department of Oceanography, Texas A & M University (http://oceanworld.tamu.edu/ocean410/ocng410_text_book.html).

Ocean Circulation, 1989. The Open University Course Team, Pergamon Press.

Ocean Circulation and Climate, edited by Gerold Siedler, Stephen M. Griffies, John Gould, John A. Church, International Geophysics Vol. 103, Academic Press, 2013

L. D. Talley, G. L. Pickard, W. J. Emery, and J. H. Swift, 2011. Descriptive Physical Oceanography, 6 th Edition, Academic Press.

Knauss, J. A., 1997. Introduction to Physical Oceanography., Prentice Hall.

A.E. Gill, Atmosphere-Ocean Dynamics, Academic Press, 1982.