
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular MODELAÇÃO EM SISTEMAS MARINHOS

Cursos SISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS (2.º Ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 17401008

Área Científica INFORMÁTICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 449

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

Línguas de Aprendizagem Inglês

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins	PL; T	T1; PL1	7T; 10PL
José Manuel Quintela de Brito Jacob	PL; T	T1; PL1	7T; 10PL
Juan Luis Garzon Hervas	PL; T	T1; PL1	4T; 10PL

* 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	S2	18T; 30PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimento básico de computadores, sistema operativo windows

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

A unidade curricular tem por objetivo fornecer competências na análise da hidrodinâmica, das ondas, dos escoamentos de maré e do transporte de substâncias em sistemas marinhos, através de metodologias de modelação. Com este fim são introduzidas ferramentas de modelação que permitirão aos alunos uma aplicação prática aos problemas. Adicionalmente, os alunos ganharão competências na componente conceptual da modelação numérica, dos métodos e das suas respetivas propriedades.

Conteúdos programáticos

- Introdução aos processos marinhos:
 - Ondas geradas pelo vento no oceano;
 - Tipos e características das ondas, cinemática e propagação de ondas, dispersão, grupos, energia;
 - Comportamento das ondas em regiões costeiras, "storm surges" e "tsunamis"
- Introdução à modelação de correntes:
 - Transporte de uma propriedade genérica;
 - Métodos de Discretização e tipos de métodos numéricos;
 - Propriedades numéricas dos métodos e análise de erros;
 - Aplicação do método dos volumes finitos;
 - Modelação do transporte de poluentes;
 - Introdução ao sistema MOHID; Simulações hidrodinâmicas; dispersão de poluentes.
- Introdução à modelação das ondas:
 - Famílias de modelos de ondas;
 - Modelos baseados na média da energia;
 - Introdução ao modelo SWAN;
 - Simulação de processos em águas rasas e águas profundas;
 - Simulações de condições estacionárias e não estacionárias;

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Para a parte teórica da unidade curricular serão utilizadas aulas expositivas clássicas com recurso a material didático digital (especialmente apresentações e filmes). Serão também usadas folhas de cálculo para introduzir conteúdos específicos. A parte prática da unidade curricular decorrerá num laboratório de informática usando uma metodologia prática que permita aos alunos interagir com os modelos e construírem eles próprios as soluções. O docente guiará os alunos através do processo ajudando-os a criar e desenvolver os projetos. A avaliação será efetuada no modo de avaliação contínua e será composta por uma prova escrita e por dois trabalhos práticos com relatório. A prova escrita versará as componentes conceptuais da unidade curricular e os trabalhos práticos utilizarão modelos para resolver problemas realistas propostos pelos docentes. A classificação final será obtida pela média ponderada das três componentes, da seguinte forma:

$$NF=0,35*Teste+0,35*Trab1+0,30*Trab2$$

Bibliografia principal

Open University, 1998 - Waves, Tides and Shallow-Water Processes (V4), Oceanography Course Team, Oceanographic Series, 2nd edition, Butterworth Heinemann.

Introductory Dynamical Oceanography, 1983, S. Pond e G. Pickard, Pergamon Press, 2nd edition.

Versteeg, H.K., Malalasekera, W., 1995. An introduction to computational fluid dynamics the finite volume method Longman Scientific & Technical.

Abbott, M. & D. Basco, 1989. Computational fluid dynamics: an introduction for engineers. Longman Scientific & Technical. London.

Kantha, L. H. and C. A. Clayson, 2000. Numerical Models of Oceans and Oceanic Processes. International Geophysics Series. Volume 66. Academic Press.

Bosboom, J. and Stive, M. J. F. (2023). Coastal Dynamics. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, .

<https://doi.org/10.5074/T.2021.001>

Academic Year 2023-24

Course unit MODELLING OF MARINE SYSTEMS

Courses MARINE AND COASTAL SYSTEMS (2nd cycle)
Common Branch

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 449

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

Language of instruction English

Teaching/Learning modality Face to face learning

Coordinating teacher Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Flávio Augusto Bastos da Cruz Martins	PL; T	T1; PL1	7T; 10PL
José Manuel Quintela de Brito Jacob	PL; T	T1; PL1	7T; 10PL
Juan Luis Garzon Hervas	PL; T	T1; PL1	4T; 10PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	18	0	30	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

Basic computer knowledge and Windows operative system.

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

The main objective of the course is to provide skills on modelling tools for the analysis of marine processes (Hydrodynamics, waves, tidal flows, transport of substances). Several modelling tools are introduced allowing the student a practical application towards problems. Additionally, the students will gain skills in conceptual principles of numerical modelling, regarding the methods and their numerical properties.

Syllabus

- Introduction to marine processes:
 - Waves generated by wind in the ocean,
 - Wave types and characteristics, kinematics and wave propagation, dispersion, groups, energy,
 - Wave behaviour in coastal regions, storm surges and tsunamis.
- Introduction to modelling of currents:
 - Transport of a generic property,
 - Discretization methods and types of numerical methods,
 - Numerical properties of the methods and error analysis,
 - Application of the finite volume method,
 - Pollutant transport modelling,
 - Introduction to the MOHID system; Hydrodynamic simulations; Pollutant dispersion.
- Introduction to wave modelling:
 - Families of wave models,
 - Models based on energy averaging,
 - Introduction to the SWAN model,
 - Simulation of shallow and deep-water processes,
 - Simulations of stationary and non-stationary conditions.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical part of the course will be developed in expositive classes making use of digital didactic material such as presentations and movies. Spread sheets will also be used to introduce specific theoretical contents. The practical part of the course will be developed in IT laboratories using a practical teaching methodology that allow the students to interact with the models constructing the problem solutions by themselves. The teacher will guide the student through the process helping to create and develop the projects. The evaluation is composed by a written test and by the practical solution of two problems, evaluated through reports. The test will evaluate the conceptual components of the course and the practical part will use the models presented in the classes to solve didactic realistic problems. The final mark will be obtained by the weighted average of the three components , as follows:

$$FG = 0.35*Test+0.35*Report1+0.30*Report2$$

Main Bibliography

Open University, 1998 - Waves, Tides and Shallow-Water Processes (V4), Oceanography Course Team, Oceanographic Series, 2nd edition, Butterworth Heinemann.

Introductory Dynamical Oceanography, 1983, S. Pond e G. Pickard, Pergamon Press, 2nd edition.

Versteeg, H.K., Malalasekera, W., 1995. An introduction to computational fluid dynamics the finite volume method Longman Scientific & Technical.

Abbott, M. & D. Basco, 1989. Computational fluid dynamics: an introduction for engineers. Longman Scientific & Technical. London.

Kantha, L. H. and C. A. Clayson, 2000. Numerical Models of Oceans and Oceanic Processes. International Geophysics Series. Volume 66. Academic Press.

Bosboom, J. and Stive, M. J. F. (2023). Coastal Dynamics. Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, .

<https://doi.org/10.5074/T.2021.001>