
English version at the end of this document

Ano Letivo 2019-20

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

Línguas de Aprendizagem Português e Inglês

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	PL; T	T1; PL1	14T; 20PL
Ana Rita Zarcos Carrasco	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; 2O	168	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, dos escoamentos de maré e do transporte de substâncias em sistemas marinhos, assim como no conhecimento da ecologia desses sistemas, desde o organismo ao ecossistema, 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

1. Ondas geradas pelo vento no oceano: tipos e características das ondas, cinemática e propagação de ondas, dispersão, grupos, energia e comportamento das ondas em regiões costeiras, "storm surges" e "tsunamis". Modelação de ondas.
2. Forças geradoras de maré; Teoria dinâmica da maré; Tipos de Marés; Marés e correntes de maré em águas pouco profundas. Ondas e marés internas no oceano.
3. Introdução aos modelos numéricos como ferramenta de previsão do estado dos ecossistemas marinhos e costeiros, no tempo e no espaço; introdução ao modelo Delft3d; simulações hidrodinâmicas e morfodinâmicas com o modelo Delft3d.
4. Seminários sobre outras aplicações de modelos numéricos: o modelo MOHID e o modelo XBeach.

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

A UC possui três partes nas quais serão aprofundadas metodologias de modelação de sistemas marinhos. Em cada parte são colocados os problemas do ponto de vista formal e as soluções numérica são desenvolvidas. Para esse fim serão utilizados programas informáticos já desenvolvidos e largamente usados pela comunidade de modelação internacional. Os modelos serão usados pelos alunos para resolver exemplos de problemas realistas. Em consonância com o caráter eminentemente prático da unidade curricular, propõe-se um método de avaliação que dará igual relevo à componente conceptual e à resolução prática de problemas usando os modelos.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas teóricas serão desenvolvidas através de apresentação formal de conteúdos, mas igualmente através da discussão de exemplos de aplicação de modelos numéricos em ecossistemas marinhos e costeiros.

A parte prática da unidade curricular decorrerá num laboratório de informática usando uma metodologia prática que permita aos alunos interagir com os modelos e construirão eles próprios as soluções. Durante as aulas práticas os alunos poderão resolver exercícios de aplicação de modelos numéricos, nomeadamente o modelo Delft3d ou outros; estará também contemplado um período de discussão crítica acerca dos resultados obtidos e limitações do modelo.

A avaliação será composta por uma prova escrita e por trabalhos práticos a resolver nas aulas. A resolução dos trabalhos práticos contribuirá entre 30% e 50% para a nota final.

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

O programa desta unidade curricular engloba um conjunto de métodos matemáticos e ferramentas de modelação que o aluno necessita de dominar para poder modelar processos ecológicos e hidrodinâmicos, das ondas e do transporte de substâncias em sistemas marinhos, através de metodologias de modelação de forma correta e objetiva. Assim, a forma de ensino mais coerente para atingir os objetivos da UC será a aplicação das técnicas de modelação apresentadas nas aulas teóricas e a utilização de software de modelação nas aulas práticas, o que permitirá ao aluno adquirir competências nesta área.

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.

Carrasco AR, Ferreira Ó, Roelvink D., 2016. Coastal lagoons and rising sea level: a review. Earth-Science Reviews 154, 356-368

Deltares, 2014. Delft3D-FLOW. Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. Delft.

Dastgheib, A., Roelvink, J.A., Wang, Z.B., 2008. Long-term process-based morphological modeling of the Marsdiep Tidal Basin. Marine Geology. 256, 90-100.

Dissanayake, D.M.P.K., Ranasinghe, R., Roelvink, J.A., 2012. Themorphological response of large tidal inlet/basin systems to relative sea level rise. Climate Change 113, 253-276.

<https://oss.deltares.nl/web/delft3d>

Academic Year 2019-20

Course unit MODELLING OF MARINE SYSTEMS

Courses MARINE AND COASTAL SYSTEMS

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area INFORMÁTICA

Acronym

Language of instruction
Portuguese and English

Teaching/Learning modality
Face to face learning

Coordinating teacher José Manuel Quintela de Brito Jacob

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
José Manuel Quintela de Brito Jacob	PL; T	T1; PL1	14T; 20PL
Ana Rita Zarcos Carrasco	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	2	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

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, tidal flows, transport of substances) and also in ecological modelling, from the organism to the ecosystem. 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

1. Wind generated waves in the Ocean: types and characteristics of the waves; wave forms and kinematics; wave dispersion and wave groups; wave energy; waves in coastal areas; storm surges; tsunamis. Waves modelling.
 2. Tides in the Ocean: tide producing forces & the origin of tides; the dynamic theory of tides; types of tides; tides and tidal currents in shallow seas. Internal waves and tides in the ocean.
 3. Numerical modelling to predict the time-space evolution of marine and coastal ecosystems; introduction to the Delft3d service package; hydrodynamic and morphological simulations with the Delft3d service package.
 4. Seminars on other numerical model applications: the MOHID model and the XBeach model.
-

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

The course is divided in 3 parts. In each part the problems are presented in a formal way and the numerical solutions are then developed. Off the shelf numerical models, largely used by the international modelling community will be used. These models will be presented and used in the classes to solve simple but realistic problems. The examples proposed to the students will be conceptual, with low computational requirements but integrating the basic ingredients found in real world problems. Due to practical nature of the course the evaluation gives equal relevance to the conceptual component and to practical resolution of problems using the models.

Teaching methodologies (including evaluation)

The lectures will be developed through formal presentation of content, but also through discussion of examples of numerical models; application to marine and coastal ecosystems.

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. During the practical classes the students will put hands on the Delft3d model package suite or other models; the obtained results and model limitations will be discussed.

The assessment will consist of a written exam and practical exercises to solve in class. The resolution of practical problems will have a weight of 30-50% in the final grades.

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

The program of this unit encompasses a set of mathematical methods and modelling tools that students need to master in order to model ecological processes and hydrodynamic, wave and transport of substances in marine systems. Thus, a more coherent way of teaching to achieve the goals of this unit will be the application of modelling techniques presented in lectures and the use of software in practical classes, which allow students to acquire skills in this area.

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.

Carrasco AR, Ferreira Ó, Roelvink D., 2016. Coastal lagoons and rising sea level: a review. *Earth-Science Reviews* 154, 356-368

Deltares, 2014. Delft3D-FLOW. Simulation of multi-dimensional hydrodynamic flows and transport phenomena, including sediments. Delft.

Dastgheib, A., Roelvink, J.A., Wang, Z.B., 2008. Long-term process-based morphological modeling of the Marsdiep Tidal Basin. *Marine Geology*. 256, 90-100.

Dissanayake, D.M.P.K., Ranasinghe, R., Roelvink, J.A., 2012. Themorphological response of large tidal inlet/basin systems to relative sea level rise. *Climate Change* 113, 253-276.

<https://oss.deltares.nl/web/delft3d>