

1. Unidade curricular:

Modelação Hidrológica

2. Docentes responsáveis:

José Carlos Goulart Fontes

Maria Manuela Juliano

3. 1. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver (até 1000 caracteres):

Proporcionar aos alunos uma boa compreensão dos fenómenos que integram o ciclo hidrológico, do modo a permitir a constituição de uma base sólida para diferentes aplicações na área da engenharia dos recursos hídricos, recorrendo a instrumentos de modelação.

3.2. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

To provide to the students with a good understanding of the phenomena that integrate the hydrologic cycle, to allow them to build a solid base for different applications in the area of the hydrological resources engineering, making use of modeling tools.

4. 1. Conteúdos programáticos (até 1000 caracteres):

Hidrologia de superfície: Bacia hidrográfica; parâmetros físicos da bacia; perfil longitudinal; declive médio. Escoamento em meios porosos: Características dos meios porosos; porosidade; teor de humidade e potencial da água no solo; infiltração; escoamento em meios porosos; modelos para a determinação das características hidrodinâmicas do solo; transporte de calor e de solutos no perfil do solo.

Escoamento superficial: Caudais fluviais; curvas de vazão; estudo do hidrograma; estudo de cheias; estimação do escoamento superficial.

Erosão e perdas de solo: Ação erosiva da chuva; perdas de solo.

Modelos hidrológicos: Princípios da modelação de sistemas hidrológicos; Modelos determinísticos e não determinísticos. Descrição de alguns modelos hidrológicos, entre outros o Opus e MOHID; conceitos gerais; condições de fronteira; dados de entrada dos modelos; exemplo de aplicação.

4.2. Syllabus:

Surface Hydrology: Catchment; physical parameters of the basin, longitudinal profile, mean slope. Flow in porous media: Characteristics of porous media, porosity, moisture content and water potential in the soil, infiltration, flow in porous media; models for determining the hydrodynamic characteristics of the soil, heat and solute transport in the soil profile.

Runoff: River flows; flow curves; study of the hydrogram; flood study; runoff estimation.

Erosion and soil loss: erosive action of rain, soil losses.

Hydrological models: Principles of modeling of hydrological systems; Deterministic and non-deterministic models. Description of some hydrological models, among others Opus and MOHID; general concepts; boundary conditions; Input data models; application example.

5.1. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular (até 1000 caracteres):

O conteúdo programático assenta numa estrutura integrada de conhecimentos para que os alunos adquiram um processo de aprendizagem vocacionado para a gestão sustentável dos recursos hídricos, fornecendo competências para a utilização da modelação como auxílio à gestão de sistemas naturais e urbanos.

A aplicação de modelos hidrológicos calibrados e validados para regiões insulares de pequena dimensão, apoiados em radares meteorológicos e estações climáticas, permite a monitorização em cada instante do grau de gravidade das cheias, identificando as zonas em crise, e, acompanhando a sua evolução de forma a minimizar os efeitos nas vidas humanas, na economia, no património e no ambiente.

5.2. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives:

The syllabus is based on an integrated structure of knowledge allowing students to go through a learning process geared towards the sustainable management of water resources, providing them the necessary skills to use modeling as an aid for the management of natural and urban systems.

The application of hydrological models that are calibrated and validated for small islands, supported by weather radar and weather stations, allows continuous monitoring of the degree of severity of floods, identifying crisis areas, and following their evolution in order to minimize the effects on human lives, economy, heritage and the environment.

6.1. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (até 1000 caracteres):

A metodologia principal de ensino é explicar os fundamentos teóricos do programa da unidade curricular que considera os seus múltiplos elementos estruturantes, utilizando a maior variedade possível de recursos didáticos, incluindo os que são oferecidos pelas novas tecnologias de informação, com recurso a software específico.

A avaliação de conhecimentos será concretizada através da realização de duas avaliações em que pelo menos uma será um teste escrito e a outra poderá ser um trabalho individual sobre um dos temas da unidade curricular.

A admissão e dispensa de exame final faz-se nos termos dos regulamentos académicos em vigor.

6.2. Teaching methodologies (including evaluation):

The main methodology of teaching is to explain the theoretical foundations of the study program, considering its multiple structuring elements, using the largest possible variety of didactic resources, including those offered by the new information technologies, making use of specific software.

Evaluation will be carried out through two reviews where at least one will be a written test and the other are individual work on one of the themes of the course.

The admission to the final exam is in accordance with the academic regulations in force.

7.1. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos da unidade curricular (até 1000 caracteres):

A metodologia utilizada implica a pesquisa de informação, apresentação de trabalhos recorrendo à modelação e criação de cenários para situações hidrológicas extremas. Os trabalhos individuais e de grupo tem como resultado um domínio dos processos hidrológicos.

7.2. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives:

The used methodology implies the research for information, the presentation of works based on modeling and creation of scenarios for extreme hydrological situations. The individual and group works will ensure domination of the hydrological processes.

8. Bibliografia principal (até 1000 caracteres):

Chow, V.; Maidment, D. R. And Mays, L. W. (1988) – *Applied hydrology*. McGraw-Hill International Editions. Civil Engineering Series.

Lencastre, A. e Franco, F. M. (1984) – *Lições de hidrologia*. Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa.

Maidment, D. R. (1993) *Handbook of Hydrology*. McGraw-Hill, Inc., USA, p.5.1-5.51.

MOHID MODEL, in <http://www.mohid.com/>

Smith, R.E. (1992) - *Opus: An integrated simulation model for transport of nonpoint-source pollutants at the field scale*. Volume I, documentation, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, ARS-98.

S.L. Neitsch, J.G. Arnold, J.R. Kiniry & J.R. Williams (2001) *Soil and Water Assessment Tool User's*

Wolfram, S. *Theory and Application of Cellular Automata*. World Scientific Publishing.

Xu, J., & Lathrop, R.G. (1995) *Improving Simulation Accuracy of Spread Phenomena in a Raster-based Geographic Information System*. Int. J. Geographical Information Systems, vol. 9, n.º 2, pp. 153-168.