
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3851] Modelização Ambiental / Environmental Modeling

1.2 Sigla da área científica em que se insere

ENG

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 62h 00m das quais T: 15h 00m | TP: 45h 00m | O: 2h 00m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[799] Teodoro José Pereira Trindade

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[799] Teodoro José Pereira Trindade | Horas Previstas: 60 horas

[1196] Maria Teresa Loureiro dos Santos | Horas Previstas: 60 horas

[1777] João Fernando Pereira Gomes | Horas Previstas: 60 horas

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Esta UC visa ministrar aos alunos conhecimentos sobre a temática da modelização ambiental, no sentido de poder vir a avaliar do impacto de projetos com incidências ambientais relevantes e/ou de disfunções ambientais, assim como da performance de sistemas e equipamentos. Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de poder avaliar da extensão e impacto de problemas de poluição, desde a sua geração até ao meio recetor, assim como da performance de equipamentos de despoluição e sistemas de tratamento. Deverão ainda ser capazes de selecionar tipos de modelos capazes de permitir gerir informação ambiental.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)

This unit aims to provide the students knowledge on the subject of environmental modeling in order to contribute to the environmental assessment of projects as well of the performance of equipment and systems. Upon approval on this unit, students will be able to assess the extension and impact of pollution problems, since its origin to the final reception medium, as also the performance of pollution abatement equipment. They will also be able to select adequate models that will allow them to manage environmental data.

5. Conteúdos programáticos

1. Introdução à modelação ambiental: tipos de modelos, etapas de desenvolvimento, calibração e validação de modelos, incertezas na previsão 2. Modelação da qualidade do ar e da dispersão de poluentes: modelação meteorológica; elevação de plumas; química atmosférica; modelos eulerianos, lagrangianos e gaussianos ; aplicações 3. Modelação hidrológica: modelação de águas superficiais, modelação de águas de abastecimento, modelação de águas residuais; aplicações

5. Syllabus

1. Introduction to environmental modeling: types of models, development stages, calibration and validation of models, uncertainties in previsions
2. Air quality and air pollutant dispersion modeling: meteorological modeling; plume rise, atmospheric chemistry, eulerian, lagrangian and Gaussian models; case studies.
3. Hydrologic modeling: modeling of surface waters, modeling of fresh waters, modeling of waste waters; case studies

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respetivas aulas, incluindo exercícios e trabalhos computacionais, e pela realização ao longo do semestre das atividades de avaliação contínua associadas a cada conteúdo programático.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Basic competences intended to be provided to the students are directly connected to each learning theme. Those are to be acquired by attending the classes, executing exercises and performing computational assignments, and, also, by attending the short tests and other evaluation activities associated to each learning theme.

**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

A lecionação é efetuada através da exposição dos conceitos em sala de aula e aplicações práticas. Os alunos são motivados a assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base e na resolução de problemas de aplicação.

A UC possui 3 módulos (Fundamentos, Atmosfera e Hidrosfera) sendo efectuada por avaliação distribuída com exame final.

A avaliação de conhecimentos será efetuada através de três testes escrito (TE1, TE2 e TE3) um para cada módulo realizados durante o período letivo.

A classificação final (CF \geq 9,50 valores) é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por:

$CF = 0,45*TE1 + 0,2*TE2 + 0,35*TE3$, com nota mínima de 8,00 valores para cada TE ou

$CF = EF$.

Não existe a realização de exames parciais. A inscrição é obrigatória para cada um dos elementos de avaliação.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

Teaching is carried out through the exposition of concepts in the classroom and practical applications. Students are encouraged to take an active role in researching basic information and solving application problems.

The course has 3 modules (Fundamentals, Atmosphere and Hydrosphere) and is carried out by distributed assessment with a final exam.

Knowledge will be assessed through three written tests (TE1, TE2 and TE3), one for each module during the academic term.

The final mark (CF \geq 9.50) is obtained, depending on the assessment method, by:

$CF = 0.45*TE1 + 0.20*TE2 + 0.35*TE3$, with a minimum mark of 8.00 for each TE or

$CF = EF$.

There are no partial exams. Enrolment is compulsory for each of the assessment elements.

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

As aulas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos, bem como para a análise e resolução de problemas, simulações numéricas computacionais em laboratório de informática, e resolução de casos de estudo. Estas metodologias permitirão aos alunos adquirir conhecimentos sobre as técnicas, tecnologias e procedimentos disponíveis para a modelização de problemas ambientais.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Classes are devoted to explanation and debate to the learning themes, and, also, resolution of exercises, computational simulations and case studies. This will allow students to acquire specific knowledge on technologies and equipment to modeling environmental problems.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Lehr, J., Lehr, J.(2000), ?Standard Handbook of Environmental Science, Health and Technology?, McGraw Hill, New York.
2. Verma, A.K., (2017) Process Modelling and Simulation in Chemical, Biochemical and Environmental Engineering, CRC Press.
3. Zannetti, P. (2013) ?Air Pollution Modelling?, Springer.
4. Gomes, J. (2010) ?Poluição Atmosférica: Um manual universitário?, Publindústria, 2ª Edição, Porto.
5. Water Environment Federation (2014) ?Wastewater Treatment Process Modeling, Second Edition (MOP31) (WEF Manual of Practice)?, McGraw-Hill.
6. Benedini, M., Tsakiris, G. (2013) ?Water Quality Modelling for Rivers and Streams?, Water Science and Technology Library book series, Vol 70, Springer.
7. Droste, R. L., Gehr, R. L. (2018) ?Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment?, 2nd Edition, Wiley.
8. Maurya, S. P. et al. Editor (2022) Modeling and Simulation of Environmental Systems: A Computational Approach, CRC Press.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26