
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4150] Sistemas de Informação Geográfica e Programação / Geographic Information Systems and Programming

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EC

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1084] Paulo José de Matos Martins

3. Docentes e respetivas cargas [768] António Carlos Teles de Sousa Gorgulho | Horas Previstas: 67.5 horas

letivas na unidade curricular [934] Paulo Jorge Ferreira Arroja Mateus | Horas Previstas: 135 horas

[1084] Paulo José de Matos Martins | Horas Previstas: 67.5 horas

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

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma ferramenta fundamental para a gestão eficaz de um município nas suas mais diversas vertentes, desde a gestão de tráfego e transportes, hidráulica, planeamento do território, segurança rodoviária, gestão de equipamentos e pessoas, etc.

Esta unidade curricular pretende dotar o futuro técnico das devidas competências na utilização de SIG, nomeadamente o software ArcGis. Toda a estrutura de um município pode ser associada, visualizada e gerida por um SIG e o aluno deverá ser capaz de modelar a realidade de forma a poder transformar o SIG numa ferramenta que o ajude a tomar as decisões certas numa perspetiva global do município.

A unidade curricular propõe-se também introduzir conceitos básicos de algoritmia, programação e bases de dados em Python. A integração nativa do Python no ArcGis permitirá a automatização de muitas tarefas de manuseamento de grandes quantidades de dados.



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

The Geographic Information Systems (GIS) are a key tool in effective management of a municipality in its various aspects, from the traffic management and transport, water management, land management, road safety, management of equipment and people, etc.

This course aims to provide the future technician competences in the use of Geographic Information Systems mainly the ArcGIS software once it is the most widely used GIS software. The entire structure of a municipality may be associated, visualized and managed to a Geographic Information System. Students should be able to model reality in order to transform common data into GIS data aiming to help taking the right decisions from a global perspective of the municipality.

The course unit proposes to introduce basic concepts of algorithm, programming and databases in Python Language. Native Python integration in ArcGis will allow to automate a lot of the tasks of handling large amounts of data.

5. Conteúdos programáticos

Introdução às tecnologias SIG, através da utilização de uma aplicação SIG como ferramenta de apoio à gestão e à decisão: introdução ao ArcMap, layers, ferramentas e estruturas de dados.

Construir modelos para apoio ao projeto e à tomada de decisão, utilizando ferramentas avançadas do tipo SIG: edição e geoprocessamento.

Fazer a análise dos modelos no âmbito dos processos de intervenção da engenharia sobre o Território e o Ambiente.

Apresentar os resultados das análises espaciais de forma clara e concisa.

Introdução à programação no ambiente de um IDE de Python, com aprendizagem dos conceitos de variáveis, bases de dados, algoritmos, funções, livrarias e programas. Proceder à integração dos conceitos no ambiente Python do ArcGis.

5. Syllabus

Introduction to GIS technologies, through the use of a GIS application to support management and decision tool: introduction to ArcMap, layers, tools and data types.

Building models to support design and decision making, using advanced tools like GIS modeling: edition and geoprocessing.

Make the model analysis associated to the intervention processes of the Planning and Environment Engineering.

Present the final results of the spatial analysis in a clear and concise manner.

Introduction to programming in a Python IDE environment, learning the concepts of variables, databases, algorithms, functions, libraries and programs. Integrate the programming concepts in the ArcGis Python environment.

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

Os conteúdos teórico-práticos da unidade curricular fornecem um conjunto de informações que permitirão ao futuro técnico participar na gestão urbanística de uma área, nas suas mais diversas vertentes, através da preparação de dados existentes de forma a que possam ser associados a um SIG. A introdução de conceitos de programação permitirá dotar os futuros técnicos de uma maior capacidade de trabalhar grandes quantidades de dados em vários sistemas, bem como automatizar tarefas em ambiente SIG.

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

The theoretical and practical contents of the curricular unit provide a set of information that will allow the future engineer to take part in the city urban management in its various aspects through preparing existing data so that they can be associated with a SIG. The introduction of programming concepts will permit future technicians a greater ability to work large amounts of data across multiple systems, as well as automating tasks in a GIS environment.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

As aulas terão uma componente teórico-prática. Os alunos são convidados a realizar e analisar casos práticos durante as aulas.

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação será efetuada através de 2 testes escritos $TE = 0,5*TE1 + 0,5*TE2$, realizados durante o período letivo, que podem ser substituídos por um exame final (EF).

A classificação final ($CF \geq 9,50$) é obtida por:

$CF = TE$ ou EF , com nota mínima de 8,00 para $TE1$ e $TE2$.

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

There will be theoretical-practical lessons. Students are invited to carry out and analyze practical cases during classes.

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be performed through 2 written tests $WT = 0.5*WT1 + 0.5*WT2$ carried out during the academic period, which can be replaced by a final exam (FE).

The final classification ($FC \geq 9.50$) is obtained by:

$FC = WT$ or FE , with a minimum grade of 8.00 for $WT1$ and $WT2$.

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

Tendo esta unidade curricular uma componente teórico-prática, são utilizadas metodologias expositiva e interrogativa para a transmissão de conhecimentos.

Tratando-se nesta unidade curricular assuntos de análise e gestão espacial com natureza prática, o desenvolvimento de conhecimentos e capacidade de aprendizagem assenta na realização de uma prova escrita para avaliar a consolidação dos conceitos de programação, bem como de trabalhos com aplicação prática adoptando-se exemplos de problemáticas correntes em gestão municipal e recorrendo à aplicação do programa ArcGis como ferramenta SIG.

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

From development of knowledge and learning ability in the theoretical-practical view, students will be requested to do a written test to evaluate the consolidation of programming concepts, as well as two practical projects using software ArcGIS as a GIS tool. The works will be about analysis and spatial management with a practical nature, adopting examples of current problems in municipal management



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Sistemas de Informação Geográfica e Programação
Licenciatura em Tecnologias e Gestão Municipal
2024-25

9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória Coleção de Slides da UC de Sistemas de Informação Geográfica e Programação, 2020

Ramos, L. *et al*, Os SIG e a construção de modelos territoriais no âmbito do planeamento municipal, Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2011

Machado, J., A emergência dos Sistemas de Informação Geográfica na análise e organização do espaço, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2000

Picado-Santos, L. *et al*, The Pavement Management System for Lisbon, Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Municipal Engineer, Vol 157, Issue 3, pp. 157-165, ICE - Institution of Civil Engineers, 2004

Carvalheira, C. & Picado Santos, L., A road safety management system for medium-sized towns, ICE Proceedings Municipal Engineer. 161. 111-116. 10.1680/muen.2008.161.2.111, 2008

Software ArcGIS Desktop, esri.com

Coutinho, C., Mateus, P., Programação em Python, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2019

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

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