



Informática de Crises e Desastres

Ficha de Unidade Curricular

1 Caracterização da Unidade Curricular.

1.1 Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Informática de Crises e Desastres

1.2 Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

Ciências da Engenharia

1.3 Duração (100 carateres).

10 sessões de 4 horas cada

1.4 Horas de trabalho (100 carateres).

189

1.5 Horas de contacto (100 carateres).

40

1.6 ECTS (100 carateres).

7

1.7 Observações (1.000 carateres).

1.7 Remarks (1.000 carateres).

2 Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Artur Ferreira, ISEL-DEETC - 16h

3 Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

Joana Cardoso, FCUP - 8h

Fernando Carreira, ISEL-DEM - 8h

Francisco Campos, ISEL-DEM - 8h

4 Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Com a conclusão desta unidade curricular, os estudantes irão adquirir as seguintes competências:

- Utilizar ferramentas informáticas para manipulação de conteúdos multimédia e análise e visualização de dados.
- Identificar os dados necessários para a avaliação e gestão do risco de desastres, de deteção remota, dados de elevação, dados temáticos e históricos.
- Compreender o uso das informações sobre riscos podem ser usadas para selecionar a mitigação do risco de desastres e para tomar decisões considerando prováveis cenários futuros de perigos e riscos.
- Conhecer aplicações baseadas em satélite para mapeamento de emergência e aplicativos móveis para relatar incidentes de desastres.
- Conhecer o uso de robôs para operações de busca e salvamento.
- Compreender como a tecnologia digital pode ser usada para apoiar a recuperação pós-desastre e a avaliação de danos em edifícios.
- O papel das redes sociais, na notificação, na preparação, emergência e recuperação de desastres.



4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

Upon completion of this curricular unit, the students will be able to:

- Use of computer tools to manipulate multimedia content, data analysis, and visualization.
- Identify data required for disaster risk assessment and management, such as remote sensing data, digital elevation data, thematic data, and historical disaster data.
- Understand how risk information can be used for selecting appropriate disaster risk mitigation and for making decisions by considering likely future hazard and risk scenarios.
- Be aware of the freely available satellite-based resources and products for emergency mapping, mobile apps for reporting disaster incidents.
- Be aware of the use of robots for search and rescue operations.
- Understand how digital technology can be used to support post-disaster recovery and building damage assessment.
- The role of social media namely with notification systems, mobile apps, and social media in preparedness, emergency, and recovery from disaster.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Informática sobre desastres e crises – conceitos, ferramentas e desafios.
2. Ferramentas de manipulação de dados multimédia (imagem, vídeo e áudio).
3. Diferentes tipos de dados (deteção remota, elevação, geográficos e históricos).
4. Ferramentas de mineração, análise e visualização de dados.
5. Introdução aos sistemas de informação geográfica, exportação e importação de dados.
6. Exploração de sistemas de informação geográfica.
7. Técnicas de deteção remota utilizando sistemas de informação geográfica.
8. Exploração de casos de testes práticos e cenários típicos.
9. A robótica e seus desafios num cenário de crise/desastre.
10. Tipos de robôs, arquiteturas e aplicações.
11. Robôs terrestres, aéreos e aquáticos, seus modos de operação e estudos de caso.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Disaster and crisis informatics – concepts, tools, and challenges
2. Multimedia (image, video, and audio) management tools
3. Different types of data (remote detection, elevation, geographic, and historic)
4. Data mining, analysis, and visualization tools
5. Introduction to geographic information systems, data exportation and data importation
6. Exploration of geographic information systems
7. Remote detection techniques using geographic information systems
8. Exploration of practical test cases and typical scenarios
9. Robotics and its challenges in a crisis/disaster scenario
10. Robot types, architectures, and applications
11. Terrestrial, aerial, and on water robots, their modes of operation and case studies

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

A unidade curricular é multidisciplinar, sendo lecionada em três módulos, por docentes de diferentes áreas de conhecimento. No primeiro módulo, abordam-se ferramentas informáticas de uso livre para análise e tratamento de dados e manipulação de conteúdos multimédia. Apresenta-se o uso de sistemas de informação geográfica e a importação e exportação de dados. No segundo módulo, exploram-se em detalhe as funcionalidades dos sistemas de informação geográfica em cenário de crises e desastres. O terceiro módulo aborda o uso de robôs, dos seus modos de operação, casos de estudos e aplicações em meios terrestres, aéreos e aquáticos.



6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The curricular unit is multidisciplinary, being taught in three modules, by teachers from different areas of knowledge. The first module covers free-to-use computer tools for analyzing and processing data and manipulating multimedia content. The use of geographic information systems and the import and export of data are presented. In the second module, the functionalities of geographic information systems in crisis and disaster scenarios are explored in detail. The third module addresses the use of robots, their modes of operation, case studies and applications in land, air, and water environments.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).

Nos três módulos segue-se uma abordagem em que se inicia com a exposição de conceitos, ferramentas e aplicações. Após a exposição, apresentam-se exemplos de casos práticos e situações típicas de utilização dos conceitos e das ferramentas expostas. A avaliação da unidade curricular é realizada em três momentos distintos, sendo realizada uma avaliação por módulo. A avaliação de cada módulo consiste na realização de trabalho e/ou relatório. A classificação final será obtida através de $CF = (1/3)M1 + (1/3)M2 + (1/3)M3$, em que M1, M2 e M3 são as classificações obtidas nos respetivos módulos. Para obter aprovação, terão de se verificar as seguintes condições: M1, M2, M3 $\geq 8,0$ valores e CF $\geq 9,5$ valores.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

The three modules follow an approach that begins with the exposure of concepts, tools, and applications. After the presentation, examples of practical cases and typical situations of using the concepts and tools exposed are presented. The assessment of the curricular unit is carried out at three different moments, with one evaluation per module. The assessment of each module consists on the development of projects and/or reports. The final classification will be obtained through $CF = (1/3)M1 + (1/3)M2 + (1/3)M3$, where M1, M2, and M3 are the classifications obtained in the respective modules. To obtain approval, the following conditions must be met: M1, M2, M3 ≥ 8.0 points and CF ≥ 9.5 points.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

A unidade curricular é multidisciplinar com o objetivo de dotar os estudantes com competências no domínio da informática, dos sistemas de informação geográfica e da robótica, no domínio da gestão de crises e desastres. Cada módulo é lecionado por docentes especializados na respetiva área que procuram transmitir as competências através de uso de dispositivos e ferramentas informáticas. Na abordagem a seguir nas aulas, privilegia-se a análise de casos típicos e situações comuns em âmbito de crises e desastres. Procura-se enquadrar o uso dos conceitos, técnicas e ferramentas apresentadas nas situações mais prováveis de ocorrer no cenário de gestão de crises e desastres. Os objetivos de aprendizagem são consolidados de forma progressiva ao realizar a avaliação no final de cada módulo. A matéria lecionada no segundo módulo articula-se com a do primeiro, explorando casos práticos de utilização de sistemas de informação geográfica.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The curricular unit is multidisciplinary with the aim of providing students with skills in the field of IT, geographic information systems and robotics, for crisis and disaster management. Each module is lectured by teachers specialized in the respective area who seek to transmit skills through the use of IT devices and tools. On the approach followed in classes, priority is given to the analysis of typical cases and common situations in the context of crises and disasters. The aim is to frame the use of the concepts, techniques and tools presented in the situations most likely to occur in the crisis and disaster management scenario. The learning objectives are consolidated progressively when carrying out the assessment at the end of each module. The material taught in the second module is linked to that of the first, exploring practical cases of using geographic information systems.



9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).

- H. Witten, E. Frank, M. Hall and C. Pal, Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques, fourth edition, Morgan-Kaufmann, 2016, ISBN 978-0128042915
- L. Hsu and R. Obe, PostGIS in Action, Third Edition, Manning, 2021, ISBN 978-1617296697
- R. Murphy, Disaster Robotics, MIT Press, 2014, ISBN 978-0262027359
- R. Ogie, J.Rho, R.Clarke, Artificial intelligence in disaster risk communication: a systematic literature review, 5th International Conference on Information and Communication Technologies for Disaster Management (ICT-DM), IEEE (2018), pp.1-8
- R. Ogie and N. Verstaevel, Disaster informatics: An overview, Progress in Disaster Science, Volume 7, 2020, 100111, ISSN 2590-0617, doi: 10.1016/j.pdisas.2020.100111
- M. Sakurai and Y. Murayam, Information technologies and disaster management – Benefits and issues. Progress in Disaster Science, Volume 2, 2019, doi: 10.1016/j.pdisas.2019.100012.
- A. Teodoro and L. Duarte, The role of satellite remote sensing in natural disaster management. In Nanotechnology-Based Smart Remote Sensing Networks for Disaster Prevention, 2022, pp. 189-216, doi: 10.1016/B978-0-323-91166-5.00015-X
- A. Teodoro and L. Duarte, The synergy of remote sensing and geographical information systems in the management of natural disasters. In Nanotechnology-Based Smart Remote Sensing Networks for Disaster Prevention, 2022, pp. 217-230, doi: 10.1016/B978-0-323-91166-5.00023-9
- Slides e apontamentos disponibilizados pelos docentes da unidade curricular.