English version at the end of this document

Ano Letivo	2021-22
Unidade Curricular	GESTÃO INTEGRADA DE ÁGUA
Cursos	CIDADES SUSTENTÁVEIS
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	17741012
Área Científica	ENGENHARIA CIVIL
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	582
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	6;11;13
Línguas de Aprendizagem	Português

Modalidade de ensino

Aulas presenciais

Docente Responsável

Carlos Otero Águas da Silva

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Carlos Otero Águas da Silva	T; TP	T1; TP1	6T; 6TP
Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP
Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP
Rui Miguel Madeira Lança	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP

* 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	30T; 30TP	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Hidráulica, hidrologia, modelação

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se que a UC permita transmitir conhecimentos específicos nos domínios do planeamento e conceção do espaço urbano assegurando que a gestão da água seja sensível aos processos hidrológicos e ecológicos naturais.

Conteúdos programáticos

1. Dimensionamento de áreas inundáveis
    1. Conceitos gerais
    2. Hidrograma unitário. Hidrograma Unitário sintético do SCS
    3. Modelos de separação do escoamento direto e do escoamento base
    4. Hietogramas de precipitação. Precipitação efetiva
    5. Modelos de perdas de precipitação e de infiltração
    6. Amortecimento do hidrograma de cheia
    7. Passagens hidráulicas
    8. Mapeamento de áreas inundáveis
    9. Medidas de mitigação das cheias
    10. Aplicações com o HEC-HMS e HEC-RAS
2. Water sensitive urban design (WSUD)
    1. Princípios, objetivos e técnicas
    2. Praticas comuns de WSUD
    3. Politicas, planeamento e legislação
    4. Dimensionamento hidráulico de WSUD
    5. Aplicações o software SWMM
3. Ecohidrologia
    1. Princípios da ecohidrologia
    2. Habitats aquáticos urbanos
    3. Abordagem ecohidrológica para proteção e reabilitação de ecossistemas aquáticos urbanos e sua integração na cidade. Fitorremediação e Biorremediação
    4. Soluções ecohidrológicas para problemas urbanos, desafios emergentes. Casos de estudo.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A parte teórica da unidade curricular será baseada em aulas expositivas com recurso a diapositivos e filmes em formato digital. Será fornecida documentação escrita cobrindo todos os conteúdos. A parte prática da unidade curricular será conduzida utilizando uma metodologia hands-on com a resolução de problemas reais e hipotéticos. Os alunos serão orientados na criação e resolução dos problemas.

A avaliação será feita com base nos relatórios dos trabalhos realizados pelos estudantes e pela solução apresentada dos problemas propostos. Cada estudante irá entregar para avaliação um relatório.

Bibliografia principal

- Allen, M., et al. (2008). Water Sensitive Urban Design: Basic Procedures for ¿Source Control¿ of Stormwater. A Handbook for Australian Practice (Student Edition). University of South Australia.
- Barbosa, A. E., et al. (2012). Key issues for sustainable urban stormwater management. Water Research, 46(20), 6787¿6798.
- Chícharo, L., Wagner, I., Chícharo, M., Lapinska, M. anda Zalewski, M., 2009. Practical Experiments Guide for Ecohydrology. UNESCO IHPDWS.
- McClain M.E., Chícharo, L., Foher N., Gavino Govillo M., Windhorst W. and Zalewsky M., 2012. Training hidrologists to be ecohidrologists and play a leading in environmental problem solving. Hydrol. Earth Syst. Sci.16, 1685-1696.
- Wagner, L., Marsalek, J. and Breil P., 2002. Aquatic Habitats in Sustainable Urban Water Management. Science, Policy and Practice. UNESCO-IHP.
- Zalewski M., et al. 2004. Ecohydrology& Phytotechnology Manual. Integrated Watershed Management. UNEP,UNESCO-IHP. 2ed.

Academic Year	2021-22
Course unit	
Courses	Sustainable Cities
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	582
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	6;11;13
Language of instruction	Portuguese
Teaching/Learning modality	Presential

Coordinating teacher Carlos Otero Águas da Silva

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Carlos Otero Águas da Silva	T; TP	T1; TP1	6T; 6TP
Manuela Fernanda Gomes Moreira da Silva	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP
Jorge Manuel Guieiro Pereira Isidoro	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP
Rui Miguel Madeira Lança	T; TP	T1; TP1	8T; 8TP

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	0	0	0	0	0	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

Hydraulics, hydrology, modeling

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

This course unit allows the transmission of specific knowledge in the fields of planning and design of urban space, ensuring that water management is sensitive to natural hydrological and ecological processes.

Syllabus

1. Design of floodable areas
    1. General concepts
    2. Unit hydrograph. SCS synthetic unit hydrograph
    3. Direct flow and base flow separation models
    4. Precipitation Hietograms. Effective precipitation
    5. Precipitation and infiltration loss models
    6. Damping of the flood hydrograph
    7. Culverts
    8. Mapping of floodable areas
    9. Flood mitigation measures
    10. Applications with HEC-HMS and HEC-RAS
2. Water sensitive urban design (WSUD)
    1. Principles, objectives and techniques
    2. Common WSUD practices
    3. Policies, planning and legislation
    4. WSUD hydraulic design
    5. SWMM software applications
3. Ecohydrology
    1. Principles of ecohydrology
    2. Urban aquatic habitats
    3. Eco-hydrological approach for the protection and rehabilitation of urban aquatic ecosystems and their integration into the city. Phytoremediation and Bioremediation
    4. Eco-hydrological solutions for urban problems, emerging challenges. Study cases.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical part of the course unit will be based on lectures using slides and films in digital format. Written documentation will be provided covering all content. The practical part of the course will be conducted using a hands-on methodology with the resolution of real and hypothetical problems. Students will be guided in creating and solving problems.
The evaluation will be made based on the reports of the work done by the students and the presented solution of the proposed problems. Each student will submit a report for evaluation.

Main Bibliography

- Allen, M., et al. (2008). Water Sensitive Urban Design: Basic Procedures for ¿Source Control¿ of Stormwater. A Handbook for Australian Practice (Student Edition). University of South Australia.
- Barbosa, A. E., et al. (2012). Key issues for sustainable urban stormwater management. Water Research, 46(20), 6787¿6798.
- Chícharo, L., Wagner, I., Chícharo, M., Lapinska, M. anda Zalewski, M., 2009. Practical Experiments Guide for Ecohydrology. UNESCO IHPDWS.
- McClain M.E., Chícharo, L., Foher N., Gavino Govillo M., Windhorst W. and Zalewsky M., 2012. Training hidrologists to be ecohidrologists and play a leading in environmental problem solving. Hydrol. Earth Syst. Sci.16, 1685-1696.
- Wagner, L., Marsalek, J. and Breil P., 2002. Aquatic Habitats in Sustainable Urban Water Management. Science, Policy and Practice. UNESCO-IHP.
- Zalewski M., et al. 2004. Ecohydrology& Phytotechnology Manual. Integrated Watershed Management. UNEP,UNESCO-IHP. 2ed.