instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Exploração e Manutenção de Edifícios
Mestrado em Engenharia Civil

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3821] Exploração e Manutenção de Edifícios / Management and Maintenance of Buildings

2. Sigla da área científica em que se insere	EC
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	135h 00m
5. Horas de contacto	Total: 45h 00m das quais T: 20h 00m | TP: 25h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	5
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1339] Maria Dulce e Silva Franco Henriques | Horas Previstas: N/D
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Fornecer competências para a conceção e manutenção de sistemas construtivos e sistemas técnicos de edifícios, que otimizem o seu funcionamento geral, a sua eficiência energética, o conforto e a segurança dos utilizadores.

Compreensão dos conceitos da organização dos edifícios segundo os princípios do Facility Management. Edifícios NZEB: conceito, valores de referência na Europa, casos de estudo. Eficiência energética por meios passivos.

Abordagem geral sobre a exploração, manutenção e otimização de sistemas técnicos em edifícios. Instalações elétricas, instalações de AVAC, sistemas de bombagem, sistemas de proteção contra incêndio, sistemas de gestão técnica. Eficiência energética por meios ativos.

Compreensão das bases do projeto de redes de gás. Compreensão das bases do projeto de segurança contra incêndio.

BIM para facility management: aplicação dos conceitos BIM como forma de otimizar a gestão e o desempenho dos edifícios.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

Provide skills for the design and maintenance of construction systems and technical building systems that optimize their general functioning, energy efficiency, user comfort and safety.

Understanding the concepts of building organization according to the principles of facility management. NZEB buildings: concept, reference values in Europe, case studies. Energy efficiency by passive means.

General approach to the operation, maintenance and optimization of technical systems in buildings. Electrical installations, HVAC installations, pumping systems, fire protection systems, technical management systems. Energy efficiency by active means.

Understanding the basics of gas network design. Understanding the basics of fire safety design.

BIM for facility management: application of BIM concepts as a way to optimize the management and performance of buildings.

11. Conteúdos programáticos

1. Manutenção de edifícios no contexto do FM

Definição e contexto do Facility Management.

Gestão da manutenção

Contratação e organização da manutenção.

Edifícios NZEB

Eficiência energética por meios passivos ? opções arquitetónicas e de envolvente

2. Exploração, manutenção e otimização de sistemas técnicos em edifícios

Instalações elétricas gerais

Instalações de AVAC.

Sistemas de Bombagem; Redes de fluidos (hidráulicas e aérolicas).

Sistemas de Proteção contra incêndios

Sistemas elétricos de segurança

Sistemas de gestão técnica. Monitorização de consumos. Gestão de energia.

Eficiência energética por meios ativos. Microgeração

3. Conceção e elaboração de projetos

Redes de gás em edifícios.

Segurança contra incêndio em edifícios.

4. BIM para facility management

Princípios do BIM para a Gestão de Instalações.

Gerir ativos e planos de manutenção de forma integrada com o BIM

Orientações para a Criação de Modelos BIM FM

Aplicação prática de modelação

11. Syllabus

1. building maintenance in the context of FM

Definition and context of Facility Management.

Maintenance management

Hiring and organizing maintenance.

NZEB buildings

Energy efficiency by passive means - architectural and envelope options

2. Operation, maintenance and optimization of technical systems in buildings

General electrical installations

HVAC installations.

Pumping systems; fluid networks (hydraulic and aero).

Fire protection systems

Electrical safety systems

Technical management systems. Consumption monitoring. Energy management.

Energy efficiency by active means. Microgeneration

3. Project design and preparation

Gas networks in buildings.

Fire safety in buildings.

4. BIM for facility management

Principles of BIM for Facility Management

Manage assets and maintenance plans in an integrated manner with BIM

Practical modeling application Guidelines for Creating BIM FM Models

Manage assets and maintenance plans in an integrated manner with BIM

Practical modeling application

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

Pretende-se que os alunos aprendam conceitos de projeto, exploração e manutenção de edifícios.

As competências referentes aos principios do Facility Management, aos modelos e tipos de manutenção, desde os tradicionais aos mais modernos e à concepção ou transformação de edifícios com vista à melhor eficiência energética passiva, são definidos na 1ª parte da UC.

Na 2ª parte desenvolvem-se competências destinadas a conhecer os sistemas técnicos de um edifício a sua manutenção. Desenvolvem-se também matérias referentes à redução de consumos de energia e à geração renovável in loco.

Na 3ª parte apresentam-se os princípios de projeto de instalações de gás e segurança contra incêndio. Por último, são apresentados os princípios do BIM para a Gestão de Instalações incluindo uma aplicação pratica com um modelo.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The aim is for students to learn concepts of building design, operation and maintenance.

Skills relating to the principles of Facility Management, models and types of maintenance, from the traditional to the most modern, and the design or transformation of buildings with a view to better passive energy efficiency, are defined in the first part of the course.

In the 2nd part, skills are developed to get to know the technical systems of a building and their maintenance. Subjects relating to reducing energy consumption and on-site renewable generation are also developed.

Part 3 presents the principles of designing gas and fire safety installations. Finally, the principles of BIM for Facilities Management are presented, including a practical application with a model.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

A lecionação da UC é realizada através de aulas teóricas e aulas teórico-práticas, com apresentação de casos de estudo.

Procurar-se-á a promoção da análise e discussão dos temas apresentados.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Teorethical and theoretical/practical methodology shall be developed. Several case studies shall be presented and discussed.

The critical analysis and the discussion of the case studies are to be implemented.

14. Avaliação

A avaliação é do tipo distribuída (AD) com exame final (EF).
A AD é constituída por dois testes escritos de avaliação distribuída (T1 e T2). Cada um dos testes deve ter uma nota mínima de 8,00 valores. Se a sua média, for, no mínimo, de 9,50 valores, ficam os estudantes dispensados do EF.
Nota Final = T1 (50%) + T2 (50%)
ou
Nota Final = EF (100%)
O exame final é escrito, com a nota mínima de 9,5 valores.

Em tudo o que estiver omisso, deverão ser tidos em conta os regulamentos e normas em vigor, nomeadamente o Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023, de 7 de agosto.

14. Assessment

Assessment is of the distributed type (DA) with a final exam (FE).
The DA consists of two written distributed assessment tests (T1 and T2).
In order to pass the course, the grade in either test (T1 and T2) must not be lower than 8.00 and the average grade must be at least 9.50.
Final grade = T1 (50%) + T2 (50%)
or
Final Grade = EF (100%)
The final exam is written, with a minimum mark of 9.5.
If the student has not obtained the minimum grade required in one of the tests, or has not obtained the minimum grade to pass the course, they can choose to take one of the tests in the normal period, maintaining the weighting defined in the distributed assessment. You can also improve the grade of the distributed assessment tests in a regular exam, in whole or in part, without having to register for the exam.

In all matters not explicitly covered, the regulations and standards in force shall be considered, namely the "Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023", of August 7th.

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

Espera-se que os alunos manifestem interesse em aprender uma matéria até agora não lecionada nos planos curriculares, introduzida recentemente em Escolas de Engenharia de referência, que se considera muito atual e valorizável no mercado de emprego.

A participação nas aulas será relevante para uma boa aprendizagem.

A realização de testes permitirá o acompanhamento mais regular das matérias lecionadas.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

It is expected that the students shall consider the CU of great interest, since these subjects have been recently introduced in engineering Colleges of reference. The subjects included in this CU are quite recent and valued by employers.

The participation of students is essential for an adequate learning and understanding of the subjects.

The evaluation methodology is supposed to allow the regular continual monitoring of the main topics.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Hormigo, J. Henriques, D. Energy reduction measures in office buildings converging to NZEB: three case studies. AECEF2015, 8TH Symposium, Universidade do Porto ? FEUP, 5/6 November, 2015.

O.A. Manutenção e Conservação do Edificado, cadernos técnicos nº 5, Ordem dos Arquitectos, 2016.

Sapp D., Facilities Operations & Maintenance - An Overview, Facilities O&M Committee, National Institute of Building Sciences ? USA, 2017.

U-HAB (Urban Homesteading Assistance Board), A Guide to Building Maintenance ? Department of Housing Preservation and Development of the City of New York, USA, 2012.

GSA PBS (General Services Administration, Public Buildings Service), PUBLIC BUILDINGS MAINTENANCE STANDARDS FINAL, Preventive Maintenance Guide, New York, USA, 2012.

Leite C. L. A., Manutenção de Edifícios Habitacionais, Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, FEUP, 2009.

Wang, S, Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, Second Edition, McGraw Hill, 2001.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17 Data de aprovação em CTC: 2025-07-24

Data de aprovação em CP: 2024-06-26 Data de aprovação em CP: 2025-07-16