

---

**Ano Letivo** 2020-21

---

**Unidade Curricular** DESENHO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

---

**Cursos** ENGENHARIA MECÂNICA - ENERGIA, CLIMATIZAÇÃO E REFRIGERAÇÃO (2.º ciclo)

ENERGIA E CLIMATIZAÇÃO DE EDIFÍCIOS (2.º Ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 17821003

---

**Área Científica** ENGENHARIA MECÂNICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** PT

---

**Modalidade de ensino** Obrigatório.

---

**Docente Responsável** Raul Lana Miguel

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Raul Lana Miguel	T; TP	T1; TP1	15T; 30TP

\* 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	S1	15T; 30TP	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Noções de desenho assistido por computador.

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta UC tem como objectivo principal a introdução do conceito BIM - Building Information Modeling e à utilização por parte dos alunos de ferramentas informáticas baseadas no conceito BIM.

Os alunos aprendem a criar modelos virtuais de representação de um edifício e instalações das diversas especialidades (Ar condicionado, Ventilação, Hidráulica, Eletricidade, . . .) num único modelo, sendo deste modo mais eficiente e preciso o processo de construção assim como a manutenção dos edifícios, com base na tecnologia paramétrica presente nas ferramentas informáticas.

Deste modo, os alunos irão alcançar novas competências que permitirão planear e executar projetos mais eficientes e sustentáveis em equipas interdisciplinares e de forma colaborativa e participativa.

### **Conteúdos programáticos**

Introdução ao conceito de BIM.

Modelação paramétrica.

Interoperabilidade.

Normalização BIM.

Mapeamento de processos (Elementos BPMN: Business Process Model and Notation)

Aplicações BIM:

- Na arquitetura
- Na engenharia de estruturas
- Nas instalações mecânicas, elétricas e hidráulicas (MEP: Mechanical, Electrical and Plumbing)
- Na gestão de projetos de construção
- Na gestão da manutenção de edifícios (FM: Facility Management)
- Na avaliação térmica dos edifícios

---

### **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Os conteúdos programáticos apresentados enquadram-se nos objectivos da UC ao permitir que os alunos adquiram conhecimentos sobre o conceito relacionado com o modelo BIM. Posteriormente adquiram competências para compreender, programar, organizar, coordenar, controlar e executar de forma autónoma, através da utilização de ferramentas informáticas baseadas no conceito BIM e integrar nas atividades de projeto em engenharia mecânica.

---

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Os métodos de ensino e aprendizagem consistem em aulas presenciais teóricas e teórico-práticas.

A avaliação será realizada através de um conjunto de trabalhos práticos (obrigatórios) no âmbito das matérias leccionadas.

A avaliação é a média ponderada da classificação de trabalhos práticos, pela análise dos relatórios dos trabalhos e pela sua apresentação e discussão. A classificação é individual.

O aluno será aprovado obtendo média de 10 valores no conjunto dos trabalhos.

---

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

Com as aulas presenciais os alunos adquirem o conjunto de conhecimentos e competências de acordo com os conteúdos programáticos.

Nas aulas teórico - práticas, os alunos dispõem de meios informáticos para acompanhar a exposição das matérias e praticar exercícios de acordo com os conteúdos programáticos, tal como para a elaboração dos trabalhos práticos de avaliação.

#### **Bibliografia principal**

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. Bim, Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2011
- Garcia, José M., Autodesk Revit Building Curso Completo, FCA, ISBN 9789727225637, EAN 978-9727225637
- Kymmell, W. Building Information Modeling. New York: McGraw-Hill (Mcgraw-Hill Construction Series), 2008. 270p.
- Smith, D. K.; Tardif, M. Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009

**Academic Year** 2020-21

**Course unit** DESIGN AND SYSTEMS INTEGRATION

**Courses** MECHANICAL ENGINEERING - ENERGY, AIR-CONDITIONING AND REFRIGERATION  
BUILDING SERVICES ENGINEERING (Energy & HVAC) (\*)

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

**Main Scientific Area**

**Acronym**

**Language of instruction** PT

**Teaching/Learning modality** Mandatory

**Coordinating teacher** Raul Lana Miguel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Raul Lana Miguel	T; TP	T1; TP1	15T; 30TP

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
15	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**

Computer aided design - Introductory level.

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

This course aims to introduce the concept of BIM - Building Information Modeling and the use by students of software tools based on the BIM concept.

Students learn to create virtual models of representation of buildings and facilities of various specialties (Air Conditioning, Ventilation, Plumbing, Electrical, ...) in a single model, more efficient and accurate construction process and improved maintenance of buildings, based on parametric technology of this computer tools.

## **Syllabus**

Product Model. Standard IFC (Industry Fundamental Classes)

The Concept of BIM

Parametric modeling

Interoperability

Interoperability standards - IGES, DXF, SNDF

New standards - STEP, CIS, IFC

Interoperability standards using computer-based tools: AutoDesk Revit, AutoDesk Revit MEP (Mechanical, Electrical, Plumbing) :

Building Information Model (BIM) for mechanical engineers (MEP);

Intuitive Design of installations;

Collaboration and integration between interdisciplinary teams (architecture, structure, mechanics electricity, telecommunications, ..);

Support for sustainable projects;

Design

Facilities

Modelling

Analysis

Visualization

---

## **Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives**

The contents presented fall within the objectives of the UC to allow students to acquire knowledge about the BIM concept. Subsequently students acquire skills to understand, plan, organize, coordinate, control and execute autonomously through the use of BIM computer-based tools to integrate mechanical engineering activities into the design.

---

## **Teaching methodologies (including evaluation)**

The methods of teaching and learning consist of theoretical and practical face to face classes.

The assessment is done through a set of practical work (mandatory) within the taught material.

The student will be approved getting average of 10 in the whole of the works.

---

### Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

In the face-face classes students acquire the knowledge and skills set according to the syllabus.

In practical classes, students have electronic means to learn the taught materials and practice exercises in accordance with the syllabus as for the development of practical work assessment.

---

### Main Bibliography

- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. Bim, Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 2011
- Garcia, José M., Autodesk Revit Building Curso Completo, FCA, ISBN 9789727225637, EAN 978-9727225637
- Kymmell, W. Building Information Modeling. New York: McGraw-Hill (Mcgraw-Hill Construction Series), 2008. 270p.
- Smith, D. K.; Tardif, M. Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009
- ANDERSON J. D. (1995); Computational Fluid Dynamics, the basics with applications, McGraw-Hill.
- FLETCHER, CLIVE (1991); Computational Techniques for Fluid Dynamics 1, Springer Ser. Computational Physics.