

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** DESENHO II

---

**Cursos** ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 14411008

---

**Área Científica** ENGENHARIA MECÂNICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 521

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 09  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

César Duarte de Freitas Gonçalves

| DOCENTE                           | TIPO DE AULA | TURMAS             | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------------|
| César Duarte de Freitas Gonçalves | TP           | TP1; TP2           | 30TP                        |
| Raul Lana Miguel                  | OT; TP       | TP1; TP2; OT1; OT2 | 60TP; 30OT                  |

\* 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                        | 45TP; 15OT        | 140                      | 5    |

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Desenho técnico; AutoCAD

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

Os objetivos da disciplina de Desenho II são a aquisição de conhecimentos gerais em desenho 3D, utilizando o software AutoCAD 3D (Desenho Assistido por Computador) e a aprendizagem das técnicas necessárias para interpretar e desenhar instalações industriais.

A disciplina pretende assegurar conhecimentos na modelação 3D, geração e edição de entidades tridimensionais e gerar imagens *renderizadas* a partir da elaboração de desenhos específicos de componentes mecânicos e também desenvolver no aluno capacidade para elaborar levantamento de instalações industriais, identificar equipamentos e componentes de instalações industriais.

### **Conteúdos programáticos**

#### 1 - Desenho de Instalações Industriais

Tipos de desenhos de tubagens (piping): esquemas, plantas, isométricos e de estruturas auxiliares

Identificação de equipamentos, tubagens e componentes - simbologia e normas

Representação de instalações industriais em esquemas, plantas e isométricos de tubagens

#### 2 - Desenho Assistido por Computador 3D - AutoCAD

Tipos de coordenadas

Visualização em 3D

Criação e edição de sólidos;

Comandos avançados e métodos de trabalho

Visualização realista

#### 3 - Modelação Digital Paramétrica

Autodesk Inventor - Modelação de componentes, projeções ortogonais, cortes e perspetivas. Atribuição de materiais e análise de estados de tensão e de deformação de componentes e montagens

Autodesk Revit - Conceito de trabalho colaborativo. Conceito de categoria, família, objeto e instância. Plano de execução BIM (Building Information Modeling). Modelação de sistemas MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing). Interoperabilidade entre plataformas de modelação e ferramentas de análise

---

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

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

A avaliação compõe-se na realização de dois testes de frequência (55%) (nota mínima de 8 valores em cada teste) e de um conjunto de trabalhos práticos (obrigatórios) no âmbito das matérias lecionadas (45%) (nota mínima de 10 valores).

Caso o aluno não entregue os trabalhos práticos ou não obtenha nota superior ou igual a 10 valores não poderá realizar qualquer exame.

O aluno será aprovado obtendo média de 10 valores no conjunto Testes + Trabalhos ou Exame + Trabalhos.

#### **Bibliografia principal**

- Apontamentos das aulas (César Gonçalves)
- Manuais do software AutoCAD 3D
- Desenho Técnico ? Veiga da Cunha ? Ed. Calouste Gulbenkian
- Desenho Técnico Moderno, 4 ED. Editora LIDEL
- Desenho de construções Mecânicas 1º-3º Simões Morais ? Porto Editora
- Desenhista de Máquinas ? Engº Francesco Provenza
- Desenho II ? Virgílio Major (existente na biblioteca)
- Tubulações Industriais ? Pedro C. Silva Telles ? Editora Interciência
- Tabelas e Gráficos para projecto de tubulações ? Pedro Carlos S. Telles. Editora Interciência

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** DRAWING II

---

**Courses** MECHANICAL ENGINEERING

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 521

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 09

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Face-to-face course

**Coordinating teacher** César Duarte de Freitas Gonçalves

| Teaching staff                    | Type   | Classes            | Hours (*)  |
|-----------------------------------|--------|--------------------|------------|
| César Duarte de Freitas Gonçalves | TP     | TP1; TP2           | 30TP       |
| Raul Lana Miguel                  | OT; TP | TP1; TP2; OT1; OT2 | 60TP; 30OT |

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

| Contact hours | T | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|---------------|---|----|----|----|---|---|----|---|-------|
|               | 0 | 45 | 0  | 0  | 0 | 0 | 15 | 0 | 140   |

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

Technical Drawing; AutoCAD

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

The objectives of the discipline Drawing II are the acquisition of general knowledge in 3D design using AutoCAD 3D (Computer Aided Design) and learning the techniques needed to interpret and draw industrial facilities.

The discipline intend to provide knowledge in 3D modeling, generation and editing three dimensional entities and generate rendered images from the specific drawings of mechanical components and also develop the student ability to elaborate survey of industrial facilities, identify equipments and industrial facilities components.

## Syllabus

### 1 - Design of Industrial Facilities

Types of piping drawings: schemes, plans, isometrics and auxiliary structures;

Identification of equipment, piping and components - symbology and standards;

Representation of industrial facilities in schemes, plans and execution of isometrics piping.

### 2 - Computer Assisted Design 3D - AutoCAD

Coordinate types;

3D visualization;

Creation and editing of solids;

Advanced commands and working methods;

Realistic display.

### 3 - Digital Parametric Modeling

Autodesk Inventor - Modeling of components, orthogonal projections, cuts and perspectives. Assignment of materials and analysis of stress and deformation states of components and assemblies;

Autodesk Revit - Collaborative working concept. Concept of category, family, object and instance. BIM (Building Information Modeling) execution plan. Modeling of MEP (Mechanical, Electrical and Plumbing) systems. Interoperability between modeling platforms and analysis tools.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

The methods of teaching and learning consist of theoretical-practical and tutorials lessons.

The assessment consists in realization of two frequency tests (55%) (minimum of 8 values on each test) and a set of practical works (required) within the material taught (45%) (minimum grade of 10 values).

If a student don't submit practical works or not obtain a grade equal to or higher than 10 values can't perform any examination.

The student will be approved obtaining average of 10 values in the set tests + practical works or Exam + practical works.

### **Main Bibliography**

- Lecture notes (César Gonçalves)
- Manual of the software AutoCAD 3D
- Desenho Técnico ? Veiga da Cunha ? Ed. Calouste Gulbenkian
- Desenho Técnico Moderno, 4 ED. Editora LIDEL
- Desenho de construções Mecânicas 1º-3º Simões Morais ? Porto Editora
- Desenhista de Máquinas ? Engº Francesco Provenza
- Desenho II ? Virgílio Major (Existing in the library)
- Tubulações Industriais ? Pedro C. Silva Telles ? Editora Interciência
- Tabelas e Gráficos para projeto de tubulações ? Pedro Carlos S. Telles. Editora Interciência