

---

**Ano Letivo** 2022-23

---

**Unidade Curricular** ORGÃOS DE MÁQUINAS I

---

**Cursos** ENGENHARIA MECÂNICA (1.º ciclo)  
- RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)  
- RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064362

---

**Área Científica** ENGENHARIA MECÂNICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 521

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 9  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Presencial

**Docente Responsável**

Manuel Carlos Mestre Nunes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Manuel Carlos Mestre Nunes	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

\* 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
2º	S2	30T; 15TP; 15OT	140	5

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Físical, Física II, Mecânica dos materiais.

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

A disciplina de Órgãos de Máquinas tem como objectivos transmitir aos alunos, um conjunto de conhecimentos de base fundamentais de dimensionamento e/ou selecção de elementos de máquinas tais como: molas, parafusos, uniões aparafusadas/rebitadas e uniões soldadas. Neste domínio pretende-se que os alunos apreendam conceitos de projecto estático e à fadiga e ainda noções básicas de lubrificação e desgaste.

## Conteúdos programáticos

### 1 ? TRIBOLOGIA

Atrito; Desgaste; Lubrificação; Regimes; Origem e princípios básicos; Noção de viscosidade; Classificações SAE, API; Propriedades; Aditivos; Sistemas de lubrificação

### 2 ? MOLAS

Tipos de molas

Tensões e deformações em molas helicoidais de tracção e compressão

Materiais utilizados na construção de molas: Características mecânicas

Dimensionamento e selecção

Análise teórica do fenómeno de fadiga nos materiais. Critérios de dimensionamento.

### 3 ? UNIÕES APARAFUSADAS

Nomenclatura, normalização

Forças, binários e tensões em parafusos de transmissão

Parafusos de ligação: Considerações, nomenclatura

Resistência de ligações aparafusadas

Dimensionamento à fadiga

Dimensionamento de uniões sujeitas a esforços de corte.

### 4 ? UNIÕES SOLDADAS

Dimensionamento de juntas soldadas sujeitas a cargas estáticas.

Critério de igualdade de resistências

Critério de tensões admissíveis

- Dimensionamento:

ISO

Regulamento português

I.I.W

Código europeu

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

Aulas Teóricas ? exposição teórica dos conteúdos relacionando-os com as possíveis aplicações

Aulas Teórico-Práticas ? Resolução pelo docente de pelo menos um problema-tipo de aplicação de cada conteúdo programático, interagindo com os alunos e esclarecimento de dúvidas.

Orientação Tutorial ? Esclarecimento de dúvidas sobre a resolução de problemas fornecidos pelo docente ou outros.

A avaliação da cadeira será efectuada através:

- 1 Teste de frequência (75%)
- Avaliação continua (Resolução de exercícios práticos + Participação nas aulas + assiduidade) (25%)
- Exame (75%)
- Exame de recurso (75%)

O aluno será aprovado, se:

a média das classificações do teste de frequência (ou exame) e avaliação contínua for igual ou superior a dez (10) valores, e em nenhum dos componentes de avaliação (teste ou exame) a classificação seja inferior a oito (8) valores.

---

### **Bibliografia principal**

- Principles of tribology ? J. Halling ? Macmiller Education
- Benlloch, M. (1990); Los Lubrificantes, CEAC, Barcelona
- Benlloch, M. (1984); Lubrificantes y lubricación aplicada, CEAC, Barcelona
- Silva, P. (1985) ; Tribologia, Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa
- S. A. (2000); BP ? Lubrificantes: Produtos e características, CD multimédia, BP Portugal
- NIEMANN, G., Elementos de Máquinas, Volumes 1, 2 e 3, 8ed., Edgard BLUSHER, 2002
- SHIGLEY, Joseph E., Mischke, C. R. e Budynas, R. G., Projeto de Engenharia Mecânica, Bookman, 2005.
- SHIGLEY, J. E., Elementos de Máquinas, Vol. 2, 3ed., LTC, 1984.
- Fadiga ? Mecânica dos materiais ? C. Moura Branco ? Gulbenkian
- Regulamento de estruturas de aço para edifícios
- Fadiga de estruturas soldadas ? C. Moura Branco ? Gulbenkian

---

**Academic Year** 2022-23

---

**Course unit** MACHINE ELEMENTS I

---

**Courses** MECHANICAL ENGINEERING  
- BRANCH INDUSTRIAL MANAGEMENT AND MAINTENANCE  
- BRANCH THERMAL ENGINEERING

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 521

---

**Contribution to Sustainable  
Development Goals - SGD** 9  
(Designate up to 3 objectives)

---

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality**

Presential

**Coordinating teacher**

Manuel Carlos Mestre Nunes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Manuel Carlos Mestre Nunes	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 15TP; 15OT

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	15	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**

Phisics, Mechanics of materials

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

**Acquisition of knowledge in the area of machine elements: Bearings, Belt drives, chain drives and gear drives.**

Basics of static and fatigue design, selection and design of mechanic elements.

## Syllabus

### 1. TRIBOLOGY

Introduction

Analysis of surface roughness

Contact between Solid Surfaces: Adhesion, Abrasion, Friction

Wear: Adhesive, Abrasive, Fatigue, Impact

Lubrication:

Introduction

Basic principles of lubrication

Lubricating oils (Mineral, Synthetic, Boundary lubrication, viscosity, contamination, compatibility, other additives)

Greases

### 2. MECHANICAL SPRINGS.

Types of springs; helical compression springs; springs characteristic; stresses and stiffness; buckling; wire materials; fatigue loading; spring design.

### 3. SCREWS

Thread Standards and Definitions, The Mechanics of Power Screws, Threaded Fasteners, Joints?Fastener

Stiffness, Joints?Member Stiffness, Bolt Strength, Tension Joints?The External Load, Relating Bolt

Torque to Bolt Tension, Statically Loaded Tension Joint with Preload , Fatigue Loading of Tension Joints,

Bolted and Riveted Joints Loaded in Shear

### 4. WELDED JOINTS

Welded joints; geometric properties welded joints; traditional analysis; throat stresses and joint safety; unified analysis.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Classes theory (T): Explanation of theory.

classes (TP): Examples of problem solving.

Tutorials (OT): Clarification of doubts during problem solving by students.

1 Test (75%) or exams (75%)

Individual works with reports (25%)

Minimum pass mark for written test or exams is 8,0.

Final mark (NF) is calculated as follows:

Written test (or exam) 75% (NE) and reports 25% (NP).

$$NF = 0,75 \times NE + 0,25 \times NP$$

Final mark of 10.0 (ten) or higher in the NF.

---

### Main Bibliography

- Principles of tribology ? J. Halling ? Macmiller Education
- Benlloch, M. (1990); Los Lubrificantes, CEAC, Barcelona
- Benlloch, M. (1984); Lubrificantes y lubricación aplicada, CEAC, Barcelona
- Silva, P. (1985) ; Tribologia, Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa
- S. A. (2000); BP ? Lubrificantes: Produtos e características, CD multimédia, BP Portugal
- NIEMANN, G., Elementos de Máquinas, Volumes 1, 2 e 3, 8ed., Edgard BLUSHER, 2002
- SHIGLEY, Joseph E., Mischke, C. R. e Budynas, R. G., Projeto de Engenharia Mecânica, Bookman, 2005.
- SHIGLEY, J. E., Elementos de Máquinas, Vol. 2, 3ed., LTC, 1984.
- Fadiga ? Mecânica dos materiais ? C. Moura Branco ? Gulbenkian
- Regulamento de estruturas de aço para edifícios
- Fadiga de estruturas soldadas ? C. Moura Branco ? Gulbenkian