

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[2522] Sistemas Electromecânicos / Electromechanical Systems

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

CS

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

162h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

### 1.6 ECTS

6

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[1212] Nuno Paulo Ferreira Henriques

---

**3. Docentes e respetivas cargas** [1212] Nuno Paulo Ferreira Henriques | Horas Previstas: 210 horas

**letivas na unidade curricular** [1218] Joaquim José Rodrigues Monteiro | Horas Previstas: 75 horas

[1562] Nuno Alexandre Soares Domingues | Horas Previstas: 45 horas

---

## 4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

O objectivo da unidade curricular é facultar aos alunos um sólido conjunto de conhecimentos de base, concretos e objectivos, no domínio dos sistemas eléctricos e electromecânicos, que lhes permita obter uma visão global da utilização da energia eléctrica na indústria e nos edifícios, visando fundamentalmente a percepção dos conceitos relacionados com a concepção e dimensionamento de uma instalação eléctrica de baixa tensão, com o funcionamento e controlo dos accionamentos electromecânicos e a gestão e automação de sistemas eléctricos.

Sendo uma unidade curricular dirigida a engenheiros mecânicos, pretende-se que venham a conhecer as vantagens, limitações e implicações da utilização da energia eléctrica, bem como os riscos envolvidos e os pressupostos de segurança das instalações eléctricas, e que se familiarizem com a linguagem e os métodos da electrotecnia, facilitando-lhes a interação com os engenheiros electrotécnicos.



---

**4. Intended learning outcomes  
(knowledge, skills and  
competences to be developed  
by the students)**

This course aims to provide students with a solid set of basic knowledge in the electrical and electromechanical systems, enabling them to understand the use of electrical power in buildings and industry, aiming the design and dimensioning of an electrical installation, drive control systems and management and automation of electrical systems.

Being the course directed to mechanical engineers, it is intended that students know the advantages, limitations, and implications of using electrical power, as well as its risks and the electrical installations safety rules. It is also intended that students become familiar with the language and methods of electrical engineering, easing their future interaction with electrical engineers.

---

**5. Conteúdos programáticos**

- Conceitos Gerais sobre Produção, Transporte e Distribuição de Energia Eléctrica:
- Condições Contratuais para o Fornecimento de Energia Eléctrica
- Regulamentação de Segurança de Instalações Eléctricas
- Concepção das Instalações Eléctricas
- Técnicas de Cálculo de Instalações Eléctricas
- Técnicas de Utilização Racional da Energia Eléctrica
- Complementos de Electrónica de Potência
- Arranque e Frenagem de Máquinas Eléctricas
- Automatismos para Comando e Regulação de Máquinas Eléctricas

---

**5. Syllabus**

- General Concepts on Production, Transport, Distribution and Utilization of Electrical Power
- Contractual Conditions for Power Supplying
- Safety Regulations for Electrical Installations
- Conception of Electrical Installations
- Techniques for Dimensioning Electrical Installations
- Techniques for Rational Use of Electrical Power
- Complements on Power Electronics
- Starting and Braking of Electrical Machines
- Control and Regulation of Electrical Machines with Automation

---

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

As competências básicas que se pretende serem adquiridas pelos alunos encontram-se directamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos, podendo ser adquiridas pela frequência das respectivas aulas e sessões de laboratório e pela realização ao longo do semestre das actividades de avaliação distribuída associadas a cada conteúdo programático.

---

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

Each basic skill that should be acquired by students is directly linked with each course main theme. Skills could be acquired by lectures, practical classes assistance, lab sessions and by the execution of a set of pedagogically fundamental activities for distributed evaluation, each one related with one course main theme.

---

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

**Metodologias de ensino** : O ensino é efetuado com base em aulas, visitas de estudo e sessões de demonstração laboratoriais, efetuadas em grupo. Os alunos são motivados para assumir uma atitude ativa na pesquisa de informação de base, na resolução de problemas de aplicação e no planeamento, preparação e execução das actividades de avaliação distribuída e dos trabalhos de laboratório.

**Método de avaliação** : Avaliação distribuída com exame final

**Avaliação distribuída** : Dois testes de avaliação escritos (T1 e T2), pedagogicamente fundamentais. Dois trabalhos de avaliação (TR1 e TR2), pedagogicamente fundamentais, efetuados em grupo. A classificação mínima de cada prova é de 8,0 valores e a média de cada componente pedagogicamente fundamental é de 9,5 valores.

**Exame Final** : Realização de um exame escrito (E), em substituição dos testes de avaliação, com classificação mínima de 9,5 valores para aprovação.

**Classificação Final (CF)** :  $CF = 0,35 (0,7 T1 + 0,3 T2) + 0,65 (0,6 TR1 + 0,4 TR2)$

---

**7. Teaching methodologies  
(including assessment)**

**Teaching methodologies:** Teaching is based on lectures, study visits and laboratory demonstration sessions carried out in groups. Students are encouraged to take an active role in researching basic information, solving application problems and planning, preparing and carrying out the distributed assessment activities and laboratory work.

**Assessment method:** Distributed assessment with final exam

**Distributed assessment :** Two written tests (T1 and T2), pedagogically fundamental. Two assessment works (TR1 and TR2), pedagogically fundamental, carried out in groups. The minimum grade for each assessment moment is 8.0 and the average for each pedagogically fundamental component is 9.5.

Final exam: A written exam (E), replacing assessment tests, with a minimum grade of 9.5 for approval.

**Final Classification (CF) :**  $CF = 0,35 (0,7 T1 + 0,3 T2) + 0,65 (0,6 TR1 + 0,4 TR2)$

---

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

As aulas teóricas são dedicadas ao debate e exposição dos conteúdos programáticos curriculares e as aulas teórico práticas são vocacionadas para a análise e resolução de problemas de índole prática, que, em conjunto, permitem aos alunos adquirir conhecimentos técnicos necessários sobre os sistemas eléctricos e electromecânicos, nomeadamente acerca dos conceitos relacionados com a concepção e dimensionamento de uma instalação eléctrica de baixa tensão, com o funcionamento e controlo dos accionamentos electromecânicos e a gestão e automação de sistemas eléctricos.

As sessões de demonstração laboratoriais permitem observar o funcionamento dos equipamentos e sistemas eléctricos e electromecânicos, incluindo a simulação de defeitos e avarias.

As visitas de estudo, tendo por objectivo familiarizar os alunos com soluções utilizadas no contexto das instalações técnicas de edifícios e unidades industriais, permitem a observação dos equipamentos e sistemas eléctricos e electromecânicos existentes e facilitam a explicação do seu funcionamento.

A classificação de cada uma das actividades de avaliação distribuída contempla a nota obtida pelo grupo de trabalho e a avaliação da prestação individual do aluno nas aulas, nas visitas de estudo e nas sessões de laboratório, levando igualmente em conta as suas capacidades comunicacionais, seja por via oral, respondendo a questões que lhe sejam colocadas durante as sessões presenciais, seja por via escrita, através dos relatórios solicitados.



---

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

Lectures are oriented to discussion and exposure of the syllabus and practical classes are used for the analysis and resolution of practical problems, allowing students to acquire the expertise needed to understand electrical and electromechanical systems, mainly the design and dimensioning of an electrical installation, drive control systems and management and automation of electrical systems.

Laboratory sessions allow the observation of electrical and electromechanical systems and equipment operation, including the simulation of faults and malfunctions.

Guided visits to services buildings and industrial plants allow to observe and listening to explanations about the existing electrical and electromechanical equipment and systems. The aim of each visit is to show to the students solutions used in the technical facilities of buildings and industrial plants.

The distributed evaluation depends on the group mark of continuous evaluation activities and individual performance along the classes, lab demonstrations and guided visits, taking into account the communications skills ? oral while answering questions during the activities or written on the reports.

---

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

Josué L. Morais & José M. G. Pereira, Guia Técnico das Instalações Eléctricas

CERTIEL, 2007

Nuno Henriques, Técnicas de Projecto de Instalações Eléctricas de Distribuição e Utilização

Edição do autor, 1989

Gunter G. Seip, Electrical Installations Handbook, Part I, II and III

Siemens Aktiengesellschaft

John Wiley & Sons, 1987

F. Labrique & João Santana , Electrónica de Potência

Fundação Calouste Gulbenkian, 1991

L.M. Vilela Pinto, MG Calc

Edição Merlin Gerin, Grupo Schneider, 1993

L.M. Vilela Pinto, Install Express

CERTIEL, 2006

Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão ? Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de Setembro

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES  
Sistemas Electromecânicos  
Mestrado em Engenharia Mecânica  
2024-25

---

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26