

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** ENERGIAS RENOVÁVEIS

---

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

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064366

---

**Área Científica** ENGENHARIA MECÂNICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

---

**Modalidade de ensino** Presencial.

---

**Docente Responsável** Raul Lana Miguel

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 6PL; 24OT

\* 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
3º	S1	30TP; 6PL; 24OT	140	5

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Noções básicas de Mecânica de Fluidos e Termodinâmica.

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

Dar a conhecer aos alunos as diversas fontes de energia primária e os principais aspetos ligados à conversão, armazenamento, transporte, distribuição e consumo de energia no Mundo e em Portugal.

Introdução à problemática do desenvolvimento sustentável no âmbito do atual paradigma energético. Dotar os alunos de capacidade para avaliar o potencial de aproveitamento energético, local e global, dos diversos recursos renováveis a partir do conhecimento básico das tecnologias utilizadas nos processos de conversão.

Familiarizar os alunos com os principais aspetos envolvidos no projeto de sistemas solares térmicos e parques eólicos em Portugal.

## Conteúdos programáticos

### 1. Introdução

As energias convencionais e as energias renováveis.

### 2. Energia solar

Geometria solar. Radiação solar. Sistemas passivos. Sistemas ativos. Conversão térmica. Coletores planos. Coletores concentradores. Sistemas de aquecimento de espaços e águas sanitárias. Fornos solares. Centrais solares. Conversão fotovoltaica. Aplicações técnicas.

### 3. Energia eólica

Caracterização do recurso eólico. Princípio de funcionamento dos aerogeradores. Projeto de parques eólicos. Aspetos económicos e legais. Avaliação de impacte ambiental.

### 4. Outras formas de energia renovável

Energia hídrica. Energia dos oceanos. Energia geotérmica. Biomassa. Hidrogénio como um vetor energético.

---

## Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Exposição dos principais aspetos teóricos em sala (quadro e projeção de slides) seguidos de exercícios de aplicação das matérias fundamentais para resolução em sala, com apoio do docente, e como trabalho dos alunos para a sua consolidação. Realização de práticas laboratoriais para demonstrar o funcionamento de alguns equipamentos de energia solar. A avaliação é efetuada através de frequências ou exame final.

---

## Bibliografia principal

- Roriz, Luis; Rosendo, João; Lourenço, Fernando; Calhau, Kathrin.: ?Energia Solar em Edifícios?; 1º Edição 2010; Edições Orion
- Castro, Rui: ?Uma Introdução às Energias Renováveis?, 2011, IST Press
- COLLARES-PEREIRA, M.: ?Energias Renováveis, A Opção Inadiável?, 1998, SPES
- BOYLE, G.: ?Renewable Energy ? Power for a Sustainable Future?, Oxford University Press
- DUFFIE J.A., BECKMANN W.A.: ?Solar Engineering of Thermal Processes?, 2nd edition, 1980, John Wiley & Sons
- RABL A.: ?Active Solar Collectors and their Applications?
- KREITH F., KREIDER J.F.: ?Principles of Solar Engineering?, Hemisphere Publishing Corp.
- IMAMURA M. S., HELM P., PALZ W.: ?Photovoltaic System Technology?, ed. Commission of the European Communities
- MOITA F.: ?Energia Solar Passiva?, Vols. 1 e 2; Instituto Nacional Casa da Moeda
- FRERIS L.L.: ?Wind Energy Conversion Systems », 1990, Prentice Hall

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** RENEWABLE ENERGIES

**Courses** MECHANICAL ENGINEERING  
 - RAMO DE TÉRMICA (1.º ciclo)  
 - RAMO DE GESTÃO E MANUTENÇÃO INDUSTRIAL (1.º ciclo)

**Faculty / School** Instituto Superior de Engenharia

**Main Scientific Area** ENGENHARIA MECÂNICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese.

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

**Coordinating teacher** Raul Lana Miguel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	30TP; 6PL; 24OT

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

### Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	30	6	0	0	0	24	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

Basic fluid dynamics and thermodynamics.

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

Give to the students the various primary energy sources and the main aspects related to conversion, storage, transport, distribution and consumption of energy in the world and Portugal.

Introduction to the sustainable development and related with the current energy paradigm. Provide students with the ability to assess the potential of energy use, local and global, of the various renewable resources and understanding the technologies used in conversion processes.

Familiarize students with key aspects involved in the design of solar thermal, photovoltaic systems and wind farms in Portugal.

### Syllabus

1 - Introduction: The conventional energy and renewable energy.

2 - Solar energy: Solar geometry. Solar radiation. Passive systems. Active systems. Thermal conversion. Solar collectors. Systems for space heating and domestic hot water. Photovoltaic conversion. Technical applications.

3 - Wind energy: Wind resource characterization. Principles of wind turbines. Design of wind farms. Economic and legal aspects. Environmental impact assessment.

4 - Other forms of renewable energy: Hydropower. Ocean energy. Geothermal energy. Biomass.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Exposure of the main theoretical aspects in room (table and slides) followed by the resolution of key issues in the classroom, mainly supported by teachers, and complemented with individual work of students for its consolidation. Laboratory practices to demonstrate the operation of some solar energy equipment. The evaluation is performed by a frequency or final exam.

### Main Bibliography

- Roriz, Luis; Rosendo, João; Lourenço, Fernando; Calhau, Kathrin.: ?Energia Solar em Edifícios?; 1º Edição 2010; Edições Orion
- Castro, Rui: ?Uma Introdução às Energias Renováveis?, 2011, IST Press
- COLLARES-PEREIRA, M.: ?Energias Renováveis, A Opção Inadiável?, 1998, SPES
- BOYLE, G.: ?Renewable Energy ? Power for a Sustainable Future?, Oxford University Press
- DUFFIE J.A., BECKMANN W.A.: ?Solar Engineering of Thermal Processes?, 2nd edition, 1980, John Wiley & Sons
- RABL A.: ?Active Solar Collectors and their Applications?
- KREITH F., KREIDER J.F.: ?Principles of Solar Engineering?, Hemisphere Publishing Corp.
- IMAMURA M. S., HELM P., PALZ W.: ?Photovoltaic System Technology?, ed. Commission of the European Communities
- MOITA F.: ?Energia Solar Passiva?, Vols. 1 e 2; Instituto Nacional Casa da Moeda
- FRERIS L.L.: ?Wind Energy Conversion Systems », 1990, Prentice Hall