
Ano Letivo 2019-20

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 (*)
Raul Lana Miguel	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	15TP; 6PL; 19OT
Francisco João Magalhães Calhau	OT; TP	TP1; OT1	3TP; 2OT
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; TP	TP1; OT1	9TP; 1OT
Cláudia Dias Sequeira	OT; TP	TP1; OT1	3TP; 2OT

* 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. Aspectos económicos e legais. Avaliação de impacto ambiental.

4. Outras formas de energia renovável

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

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

Ao longo das aulas presenciais são apresentados e discutidos os tópicos principais da matéria. Numa primeira fase no capítulo 1 são apresentadas as diversas fontes de energia e os aspetos ligados à conversão energética focando nos problemas ambientais causados pelo consumo das energias convencionais. Posteriormente no capítulo 2 são aprofundados os conceitos mais importantes da energia solar, caracterizando o recurso disponível e as tecnologias existentes para aproveitamento desse recurso como os sistemas térmicos e sistemas fotovoltaicos. No capítulo 3 são aprofundados os conceitos de energia eólica, caracterizando o recurso eólico e as tecnologias existentes para aproveitamento do recurso eólico como os aerogeradores. Finalmente no capítulo 4 são apresentadas de forma mais ligeira outras formas de energias renováveis.

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.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade são apresentados, inicialmente, de forma expositiva, mas que permite a intervenção permanente dos alunos durante as aulas. Em complemento os alunos são solicitados através da resolução de um conjunto de problemas de aplicação, em cada capítulo da matéria e finalmente são realizados trabalhos que ajudam a consolidar a aprendizagem.

Bibliografia principal

- Roriz, Luis; Rosendo, João; Lourenço, Fernando; Calhau, Kathrin.: ?Energia Solar em Edifícios?; 1ª 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 2019-20

Course unit RENEWABLE ENERGIES

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

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

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 (*)
Raul Lana Miguel	OT; PL; TP	TP1; PL1; OT1	15TP; 6PL; 19OT
Francisco João Magalhães Calhau	OT; TP	TP1; OT1	3TP; 2OT
António Manuel de Sousa Baltazar Mortal	OT; TP	TP1; OT1	9TP; 1OT
Cláudia Dias Sequeira	OT; TP	TP1; OT1	3TP; 2OT

* 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.

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

In the classroom are presented and discussed the topics of the program.

Initially, in Chapter 1, are presented the various sources of energy and the aspects related to energy conversion focusing on environmental problems caused by the consumption of conventional energy.

Later, in Chapter 2, are presented the most important concepts of solar energy, characterizing the resource available and existing technologies as thermal systems and photovoltaic systems.

In chapter 3 are presented the concepts of wind energy, characterizing the wind resource and the technologies for wind energy such as wind turbines.

Finally in Chapter 4 are presented others forms of renewable energy.

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.

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

The syllabus are presented initially, so expository, but allowing permanent intervention of students during class. Also student's participation is encouraged through the discussion of case studies and solving a set of exercises.

Main Bibliography

- Roriz, Luis; Rosendo, João; Lourenço, Fernando; Calhau, Kathrin.: "Energia Solar em Edifícios"; 1ª 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