
Ano Letivo 2022-23

Unidade Curricular ENERGIAS RENOVÁVEIS

Cursos ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)
- RAMO DE SISTEMAS DE ENERGIA E CONTROLO (1.º ciclo)
- RAMO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 15241182

Área Científica ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 522

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 7; 8; 9.

Línguas de Aprendizagem Português; será disponibilizada ajuda para estudantes cuja língua nativa seja Inglês, Espanhol ou Francês.

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

António Fernando Marques de Sousa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António Fernando Marques de Sousa	T; TP	T1; TP1; TP2	28T; 56TP

* 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	28T; 28TP	130	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não é exigida nenhuma disciplina como pré-requisito. No entanto, algum conhecimento básico de folhas de cálculo, eletromagnetismo, máquinas elétricas e análise de circuitos é uma vantagem.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

1. Despertar o sentido crítico quanto às alternativas de produção e consumo energético mundiais.
2. Adquirir e desenvolver a capacidade de análise da viabilidade técnica e económica de projetos de geração de eletricidade a partir de fontes renováveis:
 1. Pequenas Centrais hídricas (PCH).
 2. Sistemas Eólicos: turbinas eólicas (aerogeradores).
 3. Sistemas fotovoltaicos: centrais FV, microgeração e autoconsumo, incluindo as normas e regulamentos aplicáveis.

Conteúdos programáticos

1. As energias renováveis no contexto das fontes de energia.
 2. Elementos de avaliação económica e financeira de investimentos.
 3. Energia hídrica e centrais mini-hídricas.
 4. Energia eólica, aerogeradores e parques eólicos.
 5. Energia solar. Radiação solar. Células fotovoltaicas e sistemas fotovoltaicos.
 6. Condições de ligação à rede de sistemas eólicos e fotovoltaicos.
 7. Microgeração, minigeração e autoconsumo em Portugal.
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teóricas (T) expositivas com auxílio a recursos visuais (projektor de vídeo); aulas teórico-práticas, com resolução de problemas para complementar as teóricas; Aulas práticas/orientação tutorial: sob orientação do docente, os alunos resolvem problemas e realizam trabalhos laboratoriais; Trabalho de Campo: visita de estudo a instalações de geração renovável.

Avaliação teórica (AT), com 1 ou 2 testes escritos individuais (TE) ou Exame Final (EX), e avaliação prática (AP), por um Trabalho de Grupo (TG), um Trabalho de Campo (TC) e os trabalhos das aulas teórico-práticas (TP). A classificação final, CF, será calculada pela seguinte fórmula: $CF = AT \times 0,6 + AP \times 0,4$;

Para aprovação é obrigatório: $CF \geq 9,5$ valores; $AP \geq 9,5$; $AT \geq 9,5$ (Se houver 2 testes, a nota mínima é 7,5 para cada); TG, TC e $TP \geq 7,5$. Os pesos relativos das componentes práticas podem ser ajustados. Em épocas especiais de exame poderá ser exigido um trabalho prático ou exame oral para substituir a avaliação prática.

Bibliografia principal

- [1] - "Uma Introdução às Energias Renováveis - Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica", Rui Castro, IST Press
- [2] - Apresentações das aulas teóricas, António Fernando Marques de Sousa
- [3] - "Solar Electricity", Thomas Markvart, Ed. John Wiley & Sons
- [4] - "Wind Energy Technology", John F. Walker/Nicholas Jenkins, Ed. John Wiley & Sons

Academic Year 2022-23

Course unit RENEWABLE ENERGIES

Courses ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING
- SPECIALISATION IN ENERGY AND CONTROL SYSTEMS (1st cycle)
- SPECIALISATION IN INFORMATION TECHNOLOGIES AND TELECOMMUNICATIONS (1st cycle)

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 522

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 7; 8; 9.

Language of instruction Portuguese; help will be provided for English, Spanish or French-speaking students.

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher António Fernando Marques de Sousa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António Fernando Marques de Sousa	T; TP	T1; TP1; TP2	28T; 56TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	28	0	0	0	0	0	0	130

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

No previous course is required. However, some knowledge on spreadsheets, electromagnetism, electrical machines and circuit analysis will be an advantage.

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

Students should:

1. Become aware of the world's electricity production and consumption alternatives, and be able to make informed judgments on the best source for each application.
2. Acquire and develop skills in the technical and economic feasibility analysis of electricity generation projects from renewable sources:
 1. Small hydroelectric projects.
 2. Wind energy conversion systems.
 3. Photovoltaic systems, including PV plants, micro-generation, and auto-consumption systems, including their related technical norms and regulations.

Syllabus

1. Renewable energies among all sources of energy.
 2. Elements of economical and financial evaluation of investments.
 3. Hydroelectricity and mini-hydropower projects.
 4. Wind energy, wind turbines and wind parks.
 5. Solar energy. Solar radiation. Photovoltaic cells and photovoltaic systems.
 6. Conditions for Grid connection of wind and photovoltaic systems.
 7. Energy Storage.
 8. Micro-generation, mini-generation and self-consumption in Portugal.
-

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical lectures : using exposition, supported by visual resources (video projector); **theoretical-practical** classes: solving problems in order to complement the teacher's explanations; **tutorial orientation/lab classes** : under the teacher's guidance, the students solve problems and perform laboratory experiments; **field work** : students participate in one or two field trips to renewable energy generation plants.

Grading:Theory(TH): 1 or 2 written Tests, or a Final Exam, and a grade for Practice (PR), possibly including a Group assignment (GA), a Field Report (FR) and laboratory classes (Lab) based on participation and problem-solving. The Final grade, CF, is calculated according to: $CF = TH \times 0,6 + PR \times 0,4$.

Mandatory for approval: $TH \geq 9,5$; $PW \geq 9,5$; if there are two tests, the minimum grade for each is 7,5. GA, FR and Lab $\geq 7,5$.

The weights of the practical assignments may be adjusted. In special exam periods, an oral exam or lab test may be demanded to account for the practice grade.

Main Bibliography

- [1] - "Uma Introdução às Energias Renováveis - Eólica, Fotovoltaica e Mini-hídrica", Rui Castro, IST Press
- [2] - Lectures' notes, António Fernando Marques de Sousa
- [3] - "Solar Electricity", Thomas Markvart, Ed. John Wiley & Sons
- [4] - "Wind Energy Technology", John F.Walker/Nicholas Jenkins, Ed. John Wiley & Sons