

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ENERGIAS RENOVÁVEIS

---

**Cursos** INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, DOMÓTICA E AUTOMAÇÃO

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 18061012

---

**Área Científica** ELECTRICIDADE E ENERGIA, FORMAÇÃO TÉCNICA

---

**Sigla** FT

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 522

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 7;11;13.

---

**Línguas de Aprendizagem** Língua portuguesa.

**Modalidade de ensino**

Presencial (Curso Técnico Superior Profissional.)

**Docente Responsável**

António Fernando Marques de Sousa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
António Fernando Marques de Sousa	PL; TP	TP1; PL1	14TP; 42PL

\* 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	S1	14TP; 42PL	125	5

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

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Matemática, eletrotecnia e máquinas elétricas.

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

Despertar o sentido crítico quanto às alternativas de produção e consumo energético mundiais.  
 Adquirir e desenvolver a capacidade de análise da viabilidade técnica e económica de projetos de produção de eletricidade com a utilização de fontes renováveis:  
 Centrais mini-hídricas  
 Parques eólicos  
 Sistemas fotovoltaicos

### 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 teórico-práticas: conteúdos teóricos e resolução de problemas para complementar as explicações do professor.

Aulas de prática laboratorial: sob orientação do docente, os alunos resolvem problemas e realizam um conjunto de trabalhos laboratoriais

Trabalho de Campo: visita de estudo a instalações de produção de energia elétrica através de fontes renováveis de energia.

Um ou dois testes escritos (TE), um Exame Final (EX), um Trabalho de Grupo (TG) e/ou um Relatório de Campo (TC) e a avaliação das aulas práticas e de laboratório baseadas na participação e trabalho realizado e (PL). A classificação final CF, é calculada por:

$CF = TE \text{ or } EX \times 0,5 + TG \times 0,1 + TC \times 0,1 + PL \times 0,3$ ; Obrigatório para aprovação: TG, TC, EX, PL e TE  $\geq 9,5$ .

---

### 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** 2021-22

---

**Course unit** RENEWABLE ENERGIES

---

**Courses** Electrical Installations, Domotics and Automation

---

**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;11;13.

---

**Language of instruction** Portuguese.

---

**Teaching/Learning modality** Presence mandatory in 75% of theoretical-practical classes, as well as in practical-laboratory classes.

**Coordinating teacher** António Fernando Marques de Sousa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
António Fernando Marques de Sousa	PL; TP	TP1; PL1	14TP; 42PL

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	0	14	42	0	0	0	0	0	125

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 mathematics, electricity and electrical machines will be an advantage.

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

Students should:

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. Acquire and develop skills on the technical and economic feasibility analysis of electricity generation projects from renewable sources:

Mini-hydro projects. Wind parks. Photovoltaic plants and micro-generation systems.

#### Syllabus

Renewable energies among all sources of energy. Elements of economic and financial evaluation of investments. Hydroelectricity and mini-hydro power projects. Wind energy, wind turbines and wind parks. Solar energy. Solar radiation. Photovoltaic cells and photovoltaic systems. Conditions for grid connection of wind and photovoltaic systems. Micro-generation, mini-generation and self-consumption in Portugal.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical-practical classes (TP), expose the students to the theoretical knowledge required, and the instructor solves exercises. In Practical-laboratory classes, students practice the methods taught in T-P classes and perform lab experiments. The Field trip is vital and enriching experiences for the consolidation of the knowledge acquired in the classroom. Students can contextualize the subjects studied in practical situations, with the help from the professional experience of the technicians from the companies that receive and guide them through these visits.

One or two written Tests (TE) or a Final written Exam (EX), a Group assignment (TG), a Field report (TC) and Practical classes evaluation based on participation and work completed (PL). The final grade, CF, is calculated according to:

$CF = (TE \text{ or } EX) \times 0,5 + TG \times 0,2 + TC \times 0,1 + PL \times 0,2;$  TG, TC, TE or EX must be  $\geq 9,5$ ;

---

### 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