

**Mestrado em Engenharia Eletrotécnica**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho n.º 8500/2020 - 03/09/2020

**Ficha da Unidade Curricular: Geração e Armazenamento de Energia**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; TP:28.0; OT:5.0; O:2.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 37785

Área Científica: Energia

**Docente Responsável**

Mário Helder Rodrigues Gomes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Mário Helder Rodrigues Gomes

Professor Adjunto

José Filipe Correia Fernandes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Desenvolver competências no campo da geração de energia através de fontes renováveis, designadamente: mini-hídricas, sistemas fotovoltaicos e eólicos.

Adquirir conhecimentos sobre sistemas de armazenamento de energia, com vista à sua aplicação otimizada.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Desenvolver competências no campo da geração de energia através de fontes renováveis, designadamente: mini-hídricas (MH), sistemas fotovoltaicos (PV) e eólicos (WT).

Adquirir conhecimentos sobre sistemas de armazenamento de energia, com vista à sua aplicação otimizada.

Avaliação do potencial energético em cada uma das três áreas de geração (MH, PV e WT) e de sistemas de armazenamento de energia e seleção das tecnologias mais adequadas em cada domínio.

## **Conteúdos Programáticos**

Sistemas FV: características, funcionamento, montagem, dimensionamento, conceção e exploração.

Energia eólica: limites de conversão, desempenho; regulação de potência; sistemas de conversão e suas características. Parques eólicos, dimensionamento e controlo de produção de potência ativa e reativa.

Sistemas de armazenamento de energia: acumuladores, supercondensadores, flywheels, bombagem, etc.

## **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1- Fundamentos de avaliação económica: indicadores RSI, VAL, TIR. Tarifários PRE.

2- Energia mini-hídrica: classificações, curva de duração de caudais, equipamentos mecanoelétricos (turbinas e geradores).

2.1- Cálculo energético simplificado e detalhado. Estimação de custos.

3- Energia solar: Conceitos gerais. Fundamentos da conversão energética fotovoltaica; tipo de células fotovoltaicas e técnicas de fabrico.

3.1- Células e Módulos FV: características de funcionamento, aspetos de montagem das células FV num módulo FV. Equações de funcionamento. Dimensionamento de sistemas FV.

3.2- Centrais solares térmicas para produção de eletricidade: princípios de funcionamento e composição das diversas tecnologias de central solar térmica.

4- A energia eólica: limites de conversão; desempenho de um aerogerador (curva de potência); conceitos de regulação da potência; tipos de sistemas de conversão de energia eólica e suas características.

4.1- Topologia das redes elétricas de parques eólicos, dimensionamento e controlo de produção de potência ativa e reativa.

5- Sistemas de armazenamento de energia elétrica: Tecnologias (baterias de acumuladores, supercondensadores, flywheels, bombagem ...), funcionamento e aplicações. Dimensionamento de sistemas de armazenamento.

## **Metodologias de avaliação**

Prova escrita às componentes: Teórica (40%) e Prática (60%).

A nota mínima de aprovação à UC é de 47,5%.

## **Software utilizado em aula**

PowerPoint; Excel; Word

## **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Castro, R. (2011). *Uma Introdução às Energias Renováveis: Eólica, Fotovoltaica e mini-hídrica.* 1, IST Press. Lisboa
- Europeia, C. (0). *Manual de Análise de Custos e Benefícios dos Projectos de Investimento*. Acedido em 22 de setembro de 2017 em [ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/.../guide02\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/.../guide02_pt.pdf)
- Fernandes, J. e Gomes, M. (0). *Material de apoio fornecido pelos docentes.* Acedido em 25 de setembro de 2019 em <http://www.e-learning.ipt.pt>
- Ter-Gazarian, A. (1994). *Energy Storage for Power Systems.* 1, Peter Peregrinus. .

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

Como é possível verificar através da comparação entre os objetivos e os conteúdos programáticos referidos nesta unidade curricular constata-se que estes dois pontos são completamente coerentes.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas e de debate das matérias.

Aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e demonstrações laboratoriais.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

A demonstração da coerência entre as metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem nesta unidade curricular assenta no facto cabal de nas aulas teóricas se explicarem os conteúdos programáticos e nas aulas teórico-práticas se realizarem aplicações práticas das respetivas matérias, de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos da unidade curricular.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável

### **Observações**

Esta unidade curricular rege-se pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 1 - Erradicar a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
  - 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
  - 5 - Alcançar a igualdade de género e empoderar todas as mulheres e raparigas;
  - 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
  - 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
  - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
  - 10 - Reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
  - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
  - 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
  - 16 - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis;
- 

**Docente responsável**

---