

<b>DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Conversão de Energia: Energias Renováveis – Mobilidade Acadêmica</b>	<b>CÓDIGO: GMECA.00076</b>
--	--------------------------------

**VALIDADE:** Início: 2023/2**Eixo:** Eletricidade**Carga Horária:** 60 horas-aula**Modalidade:** Teórica-Prática**Classificação do Conteúdo pelas DCN:** Profissionalizante**Disciplina Equalizada:** Não**Semanal:** 4 horas-aula **Créditos:** 4**Integralização:** Optativa

Curso(s)	Período
<b>Engenharia de Controle e Automação</b>	<b>9<sup>o</sup></b>

Departamento: Eletroeletrônica

**Ementa:**

Energia e Ambiente. Fontes Renováveis de Energia. Energia Eólica. Energia Hídrica. Energia Solar Térmica. Plano nacional de energias renováveis para produção de energia elétrica. Caracterização dos sistemas de energia elétrica. Organização e gestão do sistema elétrico. Sistemas de energia solar fotovoltaica, de energia eólica e mini-hídricas.

**INTERDISCIPLINARIEDADES**

<b>Pré-requisitos</b>
Não há
<b>Co-requisitos</b>
Não há

<b>Objetivos:</b> <i>A disciplina deverá possibilitar ao estudante</i>	
1.	Compreender o princípio de funcionamento dos diversos componentes e tecnologias de aproveitamento das fontes renováveis de energia, métodos de avaliação do recurso energético primário.
2.	Identificar as valias econômica e ambiental das fontes renováveis de energia.
3.	Conhecer o plano nacional para as energias renováveis.
4.	Caracterizar o sistema da energia elétrica e conhecer a estrutura das redes elétricas, nomeadamente da rede elétrica portuguesa
5.	Compreender as noções básicas sobre a integração das tecnologias de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, principalmente sistemas de energia hídrica, fotovoltaica e eólica

<b>Unidades de ensino</b>		<b>Carga-horária Horas-aula</b>
1.	Introdução: <ul style="list-style-type: none"><li>Energia, definição e conceitos, breve história da sua utilização;</li></ul>	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energia e progresso; intensidade energética;</li> <li>• Cultura energética dominante; mudança de paradigma energético; vectores de política energética.</li> </ul>	
2.	<p>Energia e Ambiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os combustíveis tradicionais;</li> <li>• Problemas ambientais associados à utilização da energia;</li> <li>• Dilema energético das sociedades modernas;</li> <li>• Medidas de poupança e utilização racional de energia. Desenvolvimento sustentável.</li> </ul>	4
3.	<p>Fontes Renováveis de Energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renováveis/alternativas; conceito de "renovável";</li> <li>• Origem e formas das renováveis – tecnologias e seu grau de maturidade;</li> <li>• Posicionamento atual e futuro no contexto energético global.</li> </ul>	4
4.	<p>Energia Eólica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origem, circulação geral e efeitos locais;</li> <li>• Caracterização do regime de ventos, potencial eólico;</li> <li>• Princípios de conversão, aerodinâmica de um rotor eólico;</li> <li>• Principais características dos aerogeradores;</li> <li>• Energia convertida por um aerogerador; instalações isoladas e integradas na rede.</li> </ul>	6
5.	<p>Energia Hídrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologias disponíveis;</li> <li>• Classificação dos aproveitamentos;</li> <li>• Regime hídrico e determinação do recurso;</li> <li>• Critérios básicos de projeto;</li> <li>• Principais tipos de turbinas hidráulicas e sua aplicação; energia convertida por um aproveitamento.</li> </ul>	6
6.	<p>Energia Solar Térmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria e recursos solares;</li> <li>• Radiação incidente em superfícies inclinadas;</li> <li>• Coletores solares térmicos sem ou com baixa concentração – tipos e aplicações;</li> <li>• Sistemas solares para aquecimento de águas;</li> <li>• Sistemas solares para aquecimento ambiente, para arrefecimento e para processos industriais;</li> <li>• Métodos de cálculo f-chart, fi-chart, e fi, f-chart.</li> </ul>	6
7.	<p>Plano nacional de energias renováveis para a produção de energia elétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política energética para a Europa;</li> <li>• Estratégia portuguesa para a energia;</li> <li>• Remuneração do kWh de renováveis entregue à rede;</li> </ul>	4

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regimes de produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis.</li> </ul>	
8.	<p>Revisões sobre os conceitos básicos de sistemas elétricos de energia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energia e potência;</li> <li>Diagrama de cargas;</li> <li>Potência em sistemas elétricos de energia: Potência ativa, reativa e aparente;</li> <li>Sistemas trifásicos: Tensão, corrente e potência em sistemas trifásicos simétricos;</li> <li>Caracterização das cargas: Topologia e elasticidade.</li> </ul>	4
9.	<p>Caracterização dos sistemas de energia elétrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O sistema de energia elétrica: Estrutura, componentes, requisitos e esquema unifilar;</li> <li>Redes elétricas: Função, tensão nominal e estrutura topológica;</li> <li>A rede elétrica portuguesa.</li> </ul>	6
10.	<p>Organização e gestão do sistema elétrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Características da energia elétrica;</li> <li>Reestruturação do sector elétrico e modelos organizacionais;</li> <li>Regulação do sector elétrico;</li> <li>Mercado Ibérico de eletricidade;</li> <li>Regulação de frequência e suporte de tensão, reservas e reposição de serviço do sistema;</li> <li>Qualidade de serviço em sistemas elétricos de energia.</li> </ul>	6
11.	<p>Sistemas de energia solar fotovoltaica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Questões de ordem técnica e económica;</li> <li>O efeito fotovoltaico;</li> <li>Modelo da célula fotovoltaica;</li> <li>Aplicações de sistemas de energia solar fotovoltaica;</li> <li>Critérios de dimensionamento;</li> <li>Componentes principais dos sistemas de energia solar fotovoltaica;</li> <li>Estimativa da energia produzida.</li> </ul>	6
12.	<p>Sistemas de energia eólica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de geradores;</li> <li>Princípio de funcionamento e possibilidade de controlo dos diferentes geradores;</li> <li>Ligação rede elétrica.</li> </ul>	4
<b>Total</b>		<b>60</b>

<b>Bibliografia Básica</b>	
1.	Boyle, G. <b>Renewable Energy – Power for a Sustainable Future</b> . Oxford University Press, 2004.
2.	Collares-Pereira, M. <b>Energias Renováveis, a Opção Inadiável</b> . SPES - Sociedade Portuguesa de Energia Solar, 1998.
3.	Paiva, José Pedro Sucena. <b>Redes de Energia Eléctrica, uma Análise Sistémica</b> . IST Press, 2005.

<b>Bibliografia Complementar</b>	
1.	Falk Antony, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers. <b>Photovoltaics for Professionals: Solar Electric Systems Marketing, Design and Installation</b> . Earthscan Publications Ltd, 2007.
2.	N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirchen, G. Strbac. <b>Embedded Generation</b> . IEE Power and Energy Series, 31, London, 2000.
3.	DEL TORO, V.. <b>Fundamentos de máquinas elétricas</b> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.
4.	KOSOW, I. L.. <b>Máquinas elétricas e transformadores</b> . 15. ed. São Paulo: Globo, 2005.
5.	CHAPMAN, S. J.. <b>Fundamentos de máquinas elétricas</b> . 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.



---

Emitido em 18/05/2023

**PLANO DE ENSINO Nº 756/2023 - CECALP (11.51.20)**

(Nº do Protocolo: **NÃO PROTOCOLADO**)

(Assinado digitalmente em 20/05/2023 09:55 )

MURILLO FERREIRA DOS SANTOS

CECALP (11.51.20)

Matrícula: ###196#6

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: **756**, ano: **2023**, tipo: **PLANO DE ENSINO**, data de emissão: **18/05/2023** e o código de verificação: **52a06e3622**