



<b>Ano Lectivo</b>	2010/11																		
<b>Curso</b>	Mestrado em Tecnologias de Valorização Ambiental e Produção de Energia																		
<b>Unidade Curricular</b>	Energia Solar																		
<b>Responsável</b> <i>[nome completo e e-mail]</i>	Anabela Oliveira																		
<b>Apresentação e objectivos da Unidade Curricular</b>	<p>Os objectivos desta Unidade Curricular são os de dar a conhecer as tecnologias disponíveis de aproveitamento activo e passivo da energia solar, em sistemas domésticos e industriais.</p> <p>É também objectivo introduzir os fundamentos do dimensionamento de sistemas solares térmicos e fotovoltaicos, para aquecimento de ambientes, de águas quentes sanitárias e para a produção de vapor industrial e energia eléctrica.</p> <p>Adicionalmente, tendo em conta os objectivos globais do curso, serão apresentados modernos sistemas de remediação ambiental de base fotoquímica.</p>																		
<b>ECTS/tempo de trabalho (horas)</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ECTS</th> <th>Total</th> <th colspan="7">Horas de contacto semestral</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>48</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ECTS	Total	Horas de contacto semestral								48							
ECTS	Total	Horas de contacto semestral																	
	48																		
<b>Docente(s)/contacto</b> <i>[nome completo e e-mail]</i>	Anabela Oliveira (aoliveira@estgp.pt) Luiz Filipe Frechaut Trepa Torres Gonçalves Rodrigues (cataluiz@gmail.com)																		
<b>Requisitos Orientadores</b> <i>[competências à entrada; pré-requisitos; precedências]</i>																			
<b>Conteúdos</b> <i>[estrutura de conteúdos a desenvolver para o total de horas previsto]</i>	<p>Tópico I: Energia Solar Térmica</p> <p>Introdução: energia solar, bases astronómicas e metereológicas (orientação dos colectores); potencialidades da energia solar em Portugal; energia solar e ambiente (alterações climáticas e vantagens do uso da energia solar); Taxa de insolação.</p> <p>Sistemas solares passivos e activos. Aquecimento de espaços através de massas térmicas. Sistemas de ganhos directos e de ganhos indirecto.</p> <p>Componentes dos sistemas solares térmicos (colectores, tanques de armazenamento de calor, circuito solar, controladores); sistemas de pequenas (unifamiliar) e grandes dimensões; Produção de AQS. Fracção solar; Dimensionamento de sistemas; Exemplos de aplicações ou potencialidades de aplicações industriais, aquecimento de piscinas, aquecimento ambiente; Arrefecimento solar; Produção de energia eléctrica a partir de energia solar térmica.</p> <p>Tópico II: Energia Solar Fotovoltáica</p> <p>Princípios da constituição e funcionamento das células fotovoltaicas. Semi-condutores intrínsecos e dopados; Junções p-n. Efeito fotovoltaico. Tipo de células e fabricação de células fotovoltaicas. Silício monocristalino e policristalino. Células de filmes finos de Si amorfo .</p> <p>Arranjo de painéis fotovoltaicos em série e em paralelo; sistemas de <i>backup</i> e inversores. Remediação ambiental fotoquímica com uso da energia solar.</p>																		
<b>Métodos de Ensino e Aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aulas expositivas clássicas conferidas pelos docentes</li> <li>- estudo de documentos e apresentação pelos alunos</li> <li>- uso de softwares de simulação do funcionamento e cálculo de colectores e painéis solares</li> <li>- aulas laboratoriais de ilustração de alguns aspectos práticos da energia solar</li> </ul>																		
<b>Resultados da aprendizagem</b> <i>[Conhecimentos, capacidades e]</i>	Os alunos deverão ser capazes de conhecer os parâmetros e procedimentos																		



<p>competências a desenvolver com o processo de formação]</p>	<p>necessários ao dimensionamento de painéis solares fotovoltaicos e colectores solares térmicos, bem como de sistemas de aproveitamento passivo de energia solar;</p>
<p><b>Língua de Ensino</b></p>	<p>Português</p>
<p><b>Avaliação</b> [Indicar os componentes do sistema de avaliação, tipo, matéria e peso de cada componente na classificação final]</p>	<p><b><u>1. Avaliação de frequência</u></b></p> <p>Dois (2) testes de Frequência com peso na avaliação final de 35 %, cada, para avaliação do conteúdo de cada um dos módulos que compõem a UC.</p> <p>Relatórios de trabalhos laboratoriais ou de visitas de estudo ou trabalhos de campo, com carácter obrigatório e peso total de 20 % na avaliação final;</p> <p>Projecto de dimensionamento de de colector ou painel solar para uma instalação atribuída pelos docentes ou desenvolvimento de um outro dispositivo solar (10 %).</p> <p>Condições mínimas para aprovação: Nota mínima de 8,0 valores na média das duas Frequências.</p> <p><b><u>2. Avaliação por Exame</u></b></p> <p>Para aprovação em exame, <b>o aluno deverá alcançar, em qualquer das épocas uma nota de 9,5 valores</b> (arredondamento a 1 casa decimal pelas regras habituais em Matemática) <b>na prova de exame</b>, embora a nota final seja obtida através de uma média ponderada com base nos seguintes pesos: prova de exame, 70 % e nota correspondente ao esforço contínuo do aluno, 30 %.</p>
<p><b>Bibliografia</b> [Autor, "Título", Editora, n.º de edição, Ano de Edição. ISDN]</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Energia Solar Passiva</i>, Francisco Moita, Argumentum, Lisboa, ISBN 978-97-284-7973-2</li><li>2. <i>Energia Solar Térmica – Manual sobre Tecnologias, Projecto e Instalação</i>, GREENPRO, 2004, disponível na internet</li><li>3. <i>Energia e Meio Ambiente</i>, R.A. Hinrichs, M.Kleinbach, L.B. dos Reis, CENGAGE Learning, tradução da 4ª edição americana, 2010, ISBN 978-85-221-0714-8</li><li>4. <i>Energia Fotovoltaica - Manual sobre Tecnologias, Projecto e Instalação</i>, GREENPRO, 2004, disponível na internet</li><li>5. <i>Modelação Matemática de Sistemas Solares Térmicos</i> – H.A.F.P. Costa, Tese de Mestrado na UTAD, 2009, disponível na internet</li><li>6. <i>Estudo de Sistemas Solares Térmicos para Aplicação à Micro-Geração</i> – J.P.T.B dos Santos, Relatório de Projecto Final do Mestrado Integrado em Engenharia Macânica</li><li>7. <i>Desafios para o Solar Térmico em Portugal</i> – P. Dias, Apresentação da ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) – disponível na internet</li><li>8. <i>Apresentação da Tecnologia Desenvolvida pela Ao Sol</i> – J. Pescada, Apresentação disponível na internet</li><li>9. <i>A Energia Solar: Aplicações Térmicas</i> – M.C. Pereira, <i>Gazeta de Física</i>, pág. 30 (disponível na internet)</li><li>10. <i>Regulamento RCCTE</i></li><li>11. <i>Regulamento RSECE</i></li></ol>
<p><b>Alunos em mobilidade e alunos com estatuto especial</b></p>	