



## Teaching Guide

Identifying Data					2016/17
Subject (*)	Sistemas de Aproveitamento Solar		Code	770523002	
Study programme	Mestrado Universitario en Eficiencia e Aproveitamento Enerxético				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	1st four-month period	First	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Meizoso López, Maria del Carmen	E-mail	carmen.meizoso@udc.es		
Lecturers	Meizoso López, Maria del Carmen	E-mail	carmen.meizoso@udc.es		
Web					
General description	The main objective of this course is to describe the technologies, regulations and future prospects of solar energy systems.				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A6	Capacidad para el diseño y análisis de sistemas de aprovechamiento solar.
A9	Tener conocimiento de los fundamentos, potencial, tecnología, aplicaciones y normativa de fuentes de energía renovables.
A10	Capacidad para analizar e incluir energías renovables en diferentes instalaciones.
A13	Capacidad para analizar, aplicar y optimizar los sistemas de aprovechamiento energético.
B1	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
B6	Buscar y seleccionar alternativas considerando las mejores soluciones posibles.
B9	Extraer, interpretar y procesar información, procedente de diferentes fuentes, para su empleo en el estudio y análisis.
B13	Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica
B16	Valorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medio ambiente.
C2	Fomentar la sensibilidad hacia temas medioambientales.
C3	Aplicar una metodología que fomente el aprendizaje y el trabajo autónomo.
C6	Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Assess the solar resource	AJ6	BC9 BC13	CC2 CC3
Understand the thermal and photovoltaic solar systems, components and associated maintenance procedures	AJ9 AJ10 AJ13	BC1 BC6 BC16	CC6
Knowing the regulations applicable to solar installations		BC9 BC16	
Assess the viability of solar installations		BC13 BC16	

## Contents

Topic	Sub-topic



Assess the solar resource	<p>Movement of the Earth around the Sun.</p> <p>Solar Time and Official Time</p> <p>Relative movement of the Sun respect of a point on Earth</p> <p>Solar radiation on a surface</p> <p>Shading analysis</p>
Photovoltaic technology	<p>Solar cell</p> <p>Photovoltaic module</p> <p>Accumulation system</p> <p>Charge controllers</p> <p>Power Conditioning</p> <p>Standalone photovoltaic systems</p> <p>Grid-connected photovoltaic systems</p> <p>Solar tracking systems</p>
Solar thermal technologies for low temperature	<p>Components</p> <p>Thermal Collectors</p> <p>Hydraulic system</p> <p>Exchange system</p> <p>Accumulation system</p> <p>Control system</p> <p>Calculating installation</p> <p>Applicable regulations</p> <p>Assessment of viability</p>
Solar thermal electricity technology	<p>Classification of solar systems</p> <p>Concentration systems</p> <p>Perspectives</p>
Solar fuels and biofuels	<p>Hydrogen production</p> <p>Biofuels generated by solar energy</p>
Regulations	Key and additional references

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A6 A9 A10 A13 B1 B6 B9 B13 B16 C2 C3 C6	0	40	40
Problem solving	A9 B1 B6 B9 B13	22	28	50
Oral presentation	C6	6	6	12
Objective test	A9 B1 B13 C2	2	2	4
Field trip	A13 B16 B13 C2	5	1	6
Guest lecture / keynote speech	A9	14	14	28
Personalized attention		10	0	10

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Supervised projects	Proporase a realización dun ou varios proxectos de instalación de enerxía solar, dos que haberá que presentar unha memoria e realizar unha exposición.
Problem solving	Dedicarase varias sesións presenciais á resolución de problemas ou supostos propostos con anterioridade.
Oral presentation	Esta metodoloxía corresponde á exposición oral dos traballos realizados durante o curso.



Objective test	Ao final do cuadrimestre, nas datas determinadas polo calendario do Máster, realizarase unha proba obxectiva na que se avalíen os coñecementos adquiridos na materia. Poderá conter preguntas curtas ou de tipo test, ou problemas.
Field trip	Procurarase realizar algunha visita a instalacións que dispoñan de sistemas fotovoltaicos e/ou térmicos.
Guest lecture / keynote speech	Revisaranse os contidos do temario durante as clases para expor os principais conceptos que permitan ao estudante a realización de problemas e traballos relacionados.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects Problem solving Objective test	Teachers are available during tutorial sessions to address any questions that may arise along the course.

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A6 A9 A10 A13 B1 B6 B9 B13 B16 C2 C3 C6	Design of systems for real case studies	40
Oral presentation	C6	Presentation of the supervised projects	20
Objective test	A9 B1 B13 C2	Final exam with multiple-choice test or short-answer questions.	30
Field trip	A13 B16 B13 C2	If there is no possible to visit a solar power plant, the qualification of this activity is transferred to the objective test.	10

### Assessment comments

The 2nd chance evaluation will consist of the design of a system for real case studie (50%) and the objective test (50%). The final grade is the arithmetic mean of the two grades.
---

### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- José Francisco Sanz Requena ... [et al.] (2011). Fundamentos de energía solar para grados y postgrados de titulaciones científico-técnicas . Valladolid : Universidad Europea Miguel de Cervantes</li> <li>- Tobajas Vázquez, M. Carlos (2012). Montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas : MF00601_2 : replanteo de instalaciones solares térmicas. Barcelona : Cano Pina</li> <li>- Jutglar, Lluís (2012). Generación de energía solar fotovoltaica. Barcelona : Marcombo</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zabalza Bribián, Ignacio (2009). Energía solar térmica. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza</li> <li>- Bayod Rújula, Ángel Antonio (2009). Sistemas fotovoltaicos. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza</li> <li>- International Energy Agency (2011). Solar energy perspectives (pp 161-169). Paris : OECD/IEA</li> <li>- Fernández Salgado, José Mª (2010). Compendio de energía solar: Fotovoltaica, térmica y termoeléctrica. Madrid: Mundi-Prensa</li> <li>- Dufo López, Rodolfo (2005). Curso interactivo de energía solar fotovoltaica. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza</li> </ul>

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments



(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.