



GUÍA DOCENTE CURSO: 2017-18

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
Asignatura:	Energía Solar de Baja Temperatura		
Código de asignatura:	71062105	Plan:	Máster en Energía Solar
Año académico:	2017-18	Ciclo formativo:	Máster Universitario Oficial
Curso de la Titulación:	1	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		
DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA			
	Créditos:	3	
	Horas totales de la asignatura:	75	
UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:		Apoyo a la docencia	

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	Pérez García, Manuel		
Departamento	Dpto. de Química y Física		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A 2		
Despacho	180		
Teléfono	+34 950 015295	E-mail (institucional)	mperez@ual.es
Recursos Web personales	Web de Pérez García, Manuel		
Nombre	Alarcón Padilla, Diego César		
Departamento	-		
Edificio	Diversos Organismos Oficiales (Centros antiguos dependientes de Ministerios)		
Despacho			
Teléfono	950387960	E-mail (institucional)	dalarcon@ual.es
Recursos Web personales	Web de Alarcón Padilla, Diego César		
Nombre	Zaragoza del Aguila, Guillermo		
Departamento	-		
Edificio	Diversos Organismos Oficiales (Centros antiguos dependientes de Ministerios)		
Despacho			
Teléfono	950387941	E-mail (institucional)	guillermo.zaragoza@psa.es
Recursos Web personales	Web de Zaragoza del Aguila, Guillermo		

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almeria		Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==	PÁGINA	1/6
				
bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==				

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

Existen diversas aplicaciones y procesos, tanto a nivel doméstico como industrial, que requieren para su funcionamiento el suministro de energía térmica de baja temperatura (30-120 °C). Para dicho rango de temperatura de operación, la tecnología de captadores solares estáticos o sin seguimiento se propone como la opción más idónea para incorporar esta energía renovable y reducir la huella de carbono de dichos procesos. En la asignatura "Energía solar de baja temperatura" se realiza una presentación descriptiva y actualizada de las tecnologías de captación solar para baja temperatura y de los diferentes componentes que integran una planta solar de dichas características. Se pretende que el alumno adquiera conocimientos amplios y actualizados que le permitan utilizar estas tecnologías para aplicaciones tales como el suministro de agua caliente sanitaria, calefacción, calor de proceso a gran escala, sistemas de refrigeración, etc.

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Esta asignatura se enmarca en el grupo de Sistemas Solares Térmicos sin Concentración del plan de estudios de la titulación, ya que los niveles de temperatura requeridos (30-120 °C) no precisan de la necesidad de implementar los mecanismos de seguimiento solar requeridos para el proceso de concentración.

Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

No son necesarios conocimientos previos para abordar la asignatura más allá que los que ya disponen los alumnos a partir de sus titulaciones de origen que dan acceso al máster.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

No existen en la memoria de la Titulación requisitos previos.

COMPETENCIAS

Competencias Generales

Competencias Transversales de la Universidad de Almería

Competencias Básicas

- Aplicación de conocimientos

Competencias Específicas desarrolladas

CE2 - Aprender el conocimiento y desarrollar la capacidad para el análisis y diseño de sistemas solares térmicos de baja temperatura

OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer los componentes que forman los sistemas térmicos solares de baja temperatura.
2. Conocer los sistemas solares para aplicaciones de agua caliente sanitaria y calefacción.
3. Comprender el funcionamiento de los sistemas térmicos solares de baja temperatura en aplicaciones de calor de proceso a gran escala.
4. Conocer los distintos sistemas solares empleando aire como fluido de trabajo.
5. Comprender el funcionamiento de los estanques de gradiente salino.
6. Comprender el funcionamiento de los sistemas de refrigeración alimentados por energía solar.
7. Aprender a simular sistemas térmicos solares.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almería	Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	2/6



bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==

PLANIFICACIÓN

Temario

Bloque 1. Componentes de los sistemas térmicos solares de baja temperatura

Tema 1. Componentes de los sistemas solares térmicos de baja temperatura I

Conceptos básicos: Fundamentos astronómicos y meteorológicos, posicionamiento solar e influencia de la orientación y el ángulo de inclinación. Captadores solares estáticos: sin acristalamiento, placa plana acristalado, concentradores parabólicos compuestos (CPC), captadores de vacío.

Tema 2. Componentes de los sistemas solares térmicos de baja temperatura II

Curvas características del captador y aplicaciones. Almacenamiento térmico en aplicaciones de baja temperatura: almacenamiento para agua caliente sanitaria, tipo-búfer y combinación de almacenamientos. Circuitos solares y controladores simples.

Bloque 2. Sistemas solares para viviendas unifamiliares

Tema 3. Sistemas solares para viviendas unifamiliares

Sistemas de agua caliente sanitaria. Sistemas de agua caliente sanitaria y calefacción: Planificación y dimensionamiento. Análisis de costes y cálculo de la producción de energía térmica.

Bloque 3. Sistemas térmicos solares de baja temperatura a gran escala

Tema 4. Sistemas térmicos solares de baja temperatura a gran escala

Fundamentos de diseño de un sistema solar. Análisis de componentes en instalaciones solares térmicas a gran escala. Estrategias de control. Redes de intercambiadores de calor y procedimientos de seguridad. Calefacción solar de distrito.

Bloque 4. Sistemas de aire solares

Tema 5. Sistemas de aire solares

Componentes: captadores, ventiladores, soplantes, tuberías, intercambiadores de calor y dispositivos de recuperación de calor. Análisis de configuraciones para sistemas centralizados, descentralizados e híbridos.

Bloque 5. Estanques solares de gradiente salino

Tema 6. Estanques solares de gradiente salino

Fundamentos de los estanques solares de gradiente salino: captación de energía térmica y capacidad de almacenamiento. Operación y mantenimiento. Modelado. Aplicaciones. Ejercicios prácticos.

Bloque 6. Sistemas de refrigeración solares

Tema 7. Sistemas de refrigeración solares I

Fundamentos teóricos de procesos de refrigeración alimentados mediante energía térmica: refrigeración por adsorción, absorción y desecación. Sistemas solares autónomos vs Sistemas solares asistidos. Selección de la tecnología de captación solar. Análisis de variantes de circuitos.

Tema 8. Sistemas de refrigeración solares II

Procedimientos generales para el diseño de sistemas de refrigeración solar térmica: metodología basada en métodos empíricos y en valores pico de carga. Diseño de sistemas de refrigeración solar autónomos. Diseño de sistemas para el ahorro de energía primaria.

Bloque 7. Aplicaciones para simular sistemas térmicos solares

Tema 9. Aplicaciones para simular sistemas térmicos solares

Análisis de software de simulación disponible para sistemas solares térmicos: visión de mercado, organización y selección. Breve descripción y evaluación de resultados de simulación. Fuentes de datos suplementarios y programas. Recursos en Internet.

Metodología y Actividades Formativas

La metodología docente comprende, inicialmente, los siguientes instrumentos:

- Clases magistrales participativas, donde se desarrollarán los temas de teoría
- Tutorías
- Trabajo autónomo o en grupo

Con respecto al trabajo autónomo y en grupo del alumno, éste consistirá en:

- Estudio individual de los contenidos teóricos de cada uno de los nueve temas.
- Asimilación de los conocimientos derivados de las materias impartidas en las clases teóricas.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almería	Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	3/6
			
bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==			

- Resolución individual de relaciones de ejercicios propuestos como trabajo individual sobre sistemas solares de baja temperatura
- Resolución individual o en grupo de los supuestos prácticos propuestos.

Actividades de Innovación Docente

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almeria		Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==	PÁGINA	4/6
				
bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==				

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Criterios e Instrumentos de Evaluación

El sistema de evaluación se basa en la realización de las siguientes actividades académicamente dirigidas, en las que se consideran todos los aspectos de la labor del estudiante y que se evalúan entre 0 y 10 puntos, debiendo obtener más de 5 puntos en cada una para poder superar la asignatura:

- Las relaciones de ejercicios y resolución de problemas, donde los alumnos irán resolviendo problemas muy cercanos al ejercicio de la profesión.
- Se realizará un examen final de la asignatura, consistente en una serie de ejercicios teóricos y prácticos.

La memoria de cada una de las actividades junto con el material que se requiera se deberá remitir mediante la herramienta Actividades del curso virtual en formato digital pdf.

Además, se tomarán en cuenta otros aspectos de la labor del estudiante como:

- Participación activa en las sesiones presenciales y debates.
- Asistencia a sesiones presenciales.

En la planificación se publican las fechas de entrega de cada actividad. En caso de que no se pueda entregar en esta fecha por algún motivo excepcional, se debe poner en contacto con el profesor responsable de la unidad para fijar una nueva fecha de entrega si se considera conveniente, y se le informará de la posible aplicación de un factor de reducción por la demora.

El objetivo de la competencia específica (CE2 - Aprender el conocimiento y desarrollar la capacidad para el análisis y diseño de sistemas solares térmicos de baja temperatura) , así como las genéricas (CB7 - 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) es comprobar que el alumno ha asimilado y es capaz de integrar, sintetizar y aplicar los conocimientos técnicos adquiridos. La evaluación de la asignatura considera también las observaciones del proceso mediante la asistencia de los alumnos a tutorías y prácticas fundamentalmente.

Para ello, se han planteado los tipos de actividades comentadas anteriormente y se evalúan (sobre 10 puntos) según la expresión:

Calificación= 0.20*Problemas y ejercicios + 0.75*Examen + 0.05*Participación

Se deberá haber obtenido una calificación mínima de 5 puntos en cada una de las actividades (la relación de problemas/ejercicios y el examen). Las competencias CE2 y CB7 se evaluarán con el examen, los problemas y ejercicios, así como a través de las consultas que sobre las mismas realicen los profesores.

Las competencias se evaluarán como Excelente, Apto o Insuficiente, debiendo obtener un Apto como mínimo para superar esta asignatura.

Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en aula virtual

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	5/6
			
bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==			

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía recomendada

Básica

- DGS. Planning & Installing Solar Thermal Systems . Earthscan. 2010.
- J. A. Duffie, W. A. Beckman . Solar Engineering of Thermal Processes . Wiley. 2013.
- S. A. Kalogirou. Solar Energy Engineering. Processes and Systems.. Elsevier. 2014.

Complementaria

- F. A. Peuser, K. H. Remmers, M. Schnauss. Sistemas Solares Térmicos. Diseño e Instalación.. Progensa. 2005.
- R.Z. Wang & T. S. Ge (Editors). Advances in solar heating and cooling. Elsevier. 2016.

Otra Bibliografía

Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

<http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=ENERGIA SOLAR DE BAJA TEMPERATURA>

DIRECCIONES WEB

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	19/10/2017
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	6/6



bD6781dnzPzJ1Y6Gw01cAA==