



**FICHA DE MÓDULO DE
MÁSTER PROPIO - CURSO
2012-2014**

NOMBRE DEL MÓDULO 3

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA

NOMBRE DEL MÓDULO EN INGLÉS

LOW TEMPERATURE SOLAR THERMAL ENERGY

CRÉDITOS ECTS:	9	CUATRIMESTRE:	1	CARÁCTER:	Obligatoria	X	Optativa	
-----------------------	---	----------------------	---	------------------	-------------	---	----------	--

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

Teóricos:	6	Prácticos:	3	Actividades dirigidas:	
-----------	---	------------	---	------------------------	--

PROFESORADO

Nombre: Francisco Javier Barbero Francisco			DNI:	
Teléfono: 950015307		E-mail:jbarbero@ual.es		Créditos: 1.2 T+1.4 P
Área de conocimiento: Física Aplicada				
Departamento: Física Aplicada				
Organismo: Universidad de Almería				
Nombre: Silvia Soutullo Castro			DNI:	
Teléfono:		E-mail:		Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento: Eficiencia Energética en la Edificación				
Departamento: Energía				
Organismo: CIEMAT				
Nombre: Roberto Bosqued García			DNI:	
Teléfono:		E-mail:		Créditos: 0.8 T
Área de conocimiento: Eficiencia Energética en la Edificación				
Departamento: Energía				
Organismo: CIEMAT				
Nombre: Miguel Angel Moya Ruiz			DNI:	
Teléfono:		E-mail:		Créditos: 0.8 T+0.4 P
Área de conocimiento: Eficiencia Energética en la Edificación				
Departamento: Energía				
Organismo: SISTEMAS DE CALOR				
Nombre: Mª José Jiménez Taboada			DNI:	

Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 0.8 T+0.4 P
Área de conocimiento: Eficiencia Energética en la Edificación		
Departamento: Energía		
Organismo: CIEMAT		
Nombre: José Manuel Pinazo Ojer		DNI: [REDACTED]
Teléfono: [REDACTED]	E-mail: [REDACTED]	Créditos: 1.6 T+0.8 P
Área de conocimiento: Máquinas y motores térmicos		
Departamento: Termodinámica Aplicada		
Organismo: Universidad Politécnica de Valencia		

OBJETIVOS:

La conversión de la energía radiante en energía térmica (en un colector o en una estructura pasiva) se realiza según los mecanismos de convección, conducción y radiación.

En este módulo se exponen los fundamentos básicos de la conversión de la radiación solar en energía térmica y su aplicación concreta, tanto en sistemas de colección para la producción de calor a baja temperatura, como en sistemas pasivos (edificios).

La edificación, es un ejemplo emblemático para desarrollar técnicas de ahorro energético e integrar en ella las energías renovables. En este ámbito, el módulo incide en dos pilares básicos: la evaluación de los balances térmicos implicados en la edificación y la incorporación de tecnologías que permitan disponer del mejor estado de confort con el mínimo coste energético.

La tecnología de producción de agua caliente con colectores está ampliamente extendida tanto en el ámbito residencial como en ciertos tipos de industrias. Los sistemas de frío por absorción son una alternativa emergente, con múltiples aplicaciones en el ámbito industrial (por ejemplo, en sistemas de trigeneración), pero con una perspectiva clara de derivar hacia el ámbito residencial, y a edificaciones de servicios.

Por lo tanto, los objetivos globales del módulo son:

- La formación en los fundamentos básicos de las tecnologías subyacentes en los

sistemas activos y pasivos (colectores de baja temperatura, edificios y sistemas de absorción)

- El conocimiento de las estrategias pasivas de ahorro y eficiencia energética en la edificación (materiales, etc.), y su integración.
- La capacitación para evaluar y dimensionar todos estos sistemas, en función de las demandas.

OBJETIVOS EN INGLÉS:

The conversion of the radiant energy in thermal energy (in a collector or in a passive structure) is realized according to the mechanisms of convection, conduction and radiation.

In this module there are exhibited the essentials of the solar radiation conversion in thermal energy and his concrete application, such in systems for the heat production of the low temperature, as in passive systems (buildings).

The architecture, it is an emblematic example to develop technologies of energy saving and to integrate in it the renewable energies. In this ambience, the module affects in two basic pillars: the evaluation of the thermal balances involved in the architecture and the incorporation of technologies that allow having the best condition of comfort with the minimal energy cost.

The technology of production of hot water with collectors is widely extended both in the residential ambience and in certain types of industries. The cooling systems for absorption are an emergent alternative, with multiple applications in the industrial ambience (for example, in systems of three generation), but with a clear perspective to derive towards the residential ambience, and to buildings of services.

Therefore, the global targets of the module are:

- The formation in the essentials of the underlying technologies in the active and passive systems (collectors of low temperature, buildings and systems of absorption)
- The knowledge of the passive strategies of saving and energy efficiency in the architecture (materials, etc.), and his integration.
- The preparation to evaluate and sizing all these systems, according to the demands.

CONTENIDOS TEÓRICOS:

TEMA I FUNDAMENTOS DE LA CONVERSIÓN FOTOTÉRMICA

Absorción y emisión de radiación. El cuerpo negro y el concepto de radiación de equilibrio. Interacciones materia-radiación: absorción, reflexión y transmisión. Procesos elementales de la conversión fototérmica de la energía solar, captación, distribución y almacenamiento. Termodinámica de la conversión fototérmica de la energía solar. Transmisión de calor en los procesos de la conversión fototérmica. Aspectos específicos: selectividad espectral de las superficies, sistemas concentradores.

TEMA II INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA SOLAR PASIVA

Situación energética en España. El por qué de la Arquitectura Bioclimática, normativa. Directrices de la Unión Europea. Aspectos socioeconómicos.

TEMA III EFICIENCIA ENERGÉTICA DE CIUDADES Y EDIFICIOS BASADA EN EL DISEÑO

Aspectos a tener en cuenta en el diseño de edificios nuevos y en la rehabilitación energética de los ya construidos. Planificación urbana.

TEMA IV EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. SIMULACIÓN

Balance energético de un edificio. Intercambios energéticos por conducción, convección, radiación e intercambio de masa. Análisis de los aspectos teóricos y experimentales de la evaluación energética de edificios. Caracterización empírica del edificio.

TEMA V EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. MONITORIZACIÓN

Introducción. Monitorización de edificios.

TEMA VI TÉCNICAS NATURALES DE ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIOS

Sumideros medioambientales de calor. Técnicas evaporativa, radiante y de enfriamiento por el terreno. Potencial de refrigeración e interacción sumidero, técnica y edificio. Metodología de diseño y aplicabilidad a la Península Ibérica. Ejemplos.

TEMA VII CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE COMPONENTES DE LA EDIFICACIÓN

Caracterización energética de componente de edificación y de técnicas que se aplican en la construcción. Ensayos energéticos de los componentes.



TEMA VIII LOS SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS DE BAJA TEMPERATURA

El captador plano. Acumuladores térmicos. Circulación de fluidos. Circulación normal y circulación forzada. Tubos de vacío.

TEMA IX INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS PARA PRODUCCIÓN DE CALOR Y FRÍO

Tipos de instalaciones. Producción de frío: sistemas de absorción. Métodos de cálculo. Situación actual y perspectivas.

CONTENIDOS PRÁCTICOS:

PRÁCTICA I: SIMULACIÓN SOLAR PASIVA DE UN EDIFICIO.
PRÁCTICA II: LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.
PRÁCTICA III: CARACTERIZACIÓN DE UN COLECTOR PLANO.
PRÁCTICA IV: CÁLCULO DE INSTALACIONES SOLARES (TÉRMICA BAJA).
PRÁCTICA V: CÁLCULO DE INSTALACIONES SOLARES (FRÍO).
PRÁCTICA VI: PLANTA DE FRÍO POR ABSORCIÓN.

ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

No están previstas

BIBLIOGRAFÍA:

J. A. Duffie, W. Beckmann; *Solar Engineering of Thermal Processes*. John Wiley & Sons. 1991.

J. I. Prieto; *Fundamentos y aplicaciones de la energía solar térmica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo. 1998.

D. Yogi, F. Kreith, J. F. Kreider. *Principles of Solar Engineering*. Taylor and Francis. 2000.

J. M. Pinazo Ojer. *Manual de Climatización I y II*. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. 1995

Serra, R. *Clima, Lugar y Arquitectura. Manual de Diseño Bioclimático*. Editorial CIEMAT. Madrid 1989

Heras Celemín, M. R., Bosqued García, R. y otros. *La Energía Solar en la Edificación*. Editorial CIEMAT. Madrid, 2005

Guía de la Edificación sostenible, IDAE 1999.

Energía Solar en la Edificación: Caracterización energética de componentes (LECE). Publicaciones del CIEMAT (serie Ponencias). 2005.

Workshop on Application of System Identification in Energy Savings in Buildings. Edited by J.J. Bloem, Published by the Commission of the European Communities, L-2920 Luxembourg, Ref.: EUR 15566 EN. 1994.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:



La evaluación se basará en un examen escrito y en la presentación de trabajos prácticos de simulación de balance energético en edificios y de dimensionado de sistemas.