



DATOS IDENTIFICATIVOS

Energía Solar Térmica y Fotovoltaica

Asignatura	Energía Solar Térmica y Fotovoltaica			
Código	V04M115V01102			
Titulación	Máster Universitario en Energía y Sostenibilidad			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Albo López, María Elena Morán González, Jorge Carlos			
Profesorado	Albo López, Ana Belén Albo López, María Elena Caride González, Manuel Fariña Nieto, José M ^a Martín Chilevet, Nuria Morán González, Jorge Carlos Parajo Calvo, Bernardo José Pequeño Aboy, Horacio Santos Navarro, José Manuel			
Correo-e	jmoran@uvigo.es ealbo@uvigo.es			
Web				

Descripción general	(*)Energía Solar Térmica. Objetivos: Los alumnos deberán ser capaces de evaluar el recurso solar, realizar estudios de viabilidad y diseñar instalaciones solares térmicas de baja temperatura, de acuerdo con la normativa vigente. Además, deberán conocer las instalaciones solares térmicas de media y alta temperatura. Energía Solar Térmica. Descriptores: el recurso solar. Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Viabilidad. Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura. Energía Solar Fotovoltaica. Objetivos: Una vez aprobada la materia, los alumnos deberán tener adquirido sólidos conocimientos sobre los SF tanto conectados a la red como aislados de red que les permitirán realizar estudios de viabilidad y proyectos de instalaciones SF. Asimismo, deberán conocer en profundidad las características de los componentes de los SF, con el objetivo de seleccionar aquellos que contribuyan en mayor medida a la eficiencia de la instalación. También deberán haber desarrollado habilidades para poder realizar el correcto mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Enxía Solar Fotovoltaica. Descriptores: Modulos Fotovoltaicos. Seguidores Solares. Sistemas de Concentración. Evaluación del Recurso Solar. Viabilidad de ISF. Instalación de ISF. Sistemas SF Conectados a la Red. Sistemas SF aislados de red. Mantenimiento de ISF.
---------------------	---

Competencias

Código	
B1	Desarrollo de competencias intelectuales, organizativas y comunicativas adecuadas en el trabajo académico y profesional.
B2	Conocer la Tecnología Eléctrica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamiento de energías renovables
B3	Conocer la Tecnología Térmica aplicada a instalaciones industriales, de generación de energía eléctrica y aprovechamientos de energías renovables.
B4	Identificar las características de la generación eléctrica española
B5	Identificar las características y componentes de las instalaciones de aprovechamiento de energías renovables
B6	Saber aplicar las políticas de ahorro y eficiencia energética.

B7	Saber aplicar la normativa y reglamentación específicas relativas a las instalaciones de energías renovables y cogeneración.
B8	Saber aplicar la normativa sobre impacto ambiental relacionado con el sector energético e industrial
B9	Capacidad para analizar e implantar tecnologías emergentes en el ámbito de la energía y el medioambiente
C1	Saber realizar proyectos de las instalaciones térmicas y eléctricas típicas de una industrial o de un aprovechamiento energético
C2	Saber interpretar los efectos de la aplicación de políticas energéticas y medioambientales
C5	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Térmicas
C6	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas conectadas a red
C7	Saber realizar proyectos de Instalaciones Solares Fotovoltaicas aisladas de red
C13	Saber realizar estudios de Viabilidad de Instalaciones de Energías Renovables
D1	(*)Desarrollo de pensamiento crítico.
D2	(*)Capacidad para realizar una investigación independiente
D3	(*)Capacidad de realizar un trabajo interdisciplinario
D4	(*)Desarrollo de técnicas de trabajo avanzado en grupo y capacidad de liderazgo
D5	(*)Capacidad en el uso de tecnologías y la gestión de la información
D6	(*)Capacidad de organización y planificación
D7	(*)Desarrollo de rigor y responsabilidad en el trabajo
D8	(*)Iniciativa y espíritu emprendedor
D9	(*)Motivación por la calidad.
D10	(*)Sensibilidad por temas medio ambientales.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimientos que les permita diseñar instalaciones de energía solar térmicas y fotovoltaicas.	B1 B2 B3 B4 B5 C1 C5 C6 C7 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Conocimientos para valorar la viabilidad de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas.	B1 B7 C2 C13 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Conocimientos de los componentes de las instalaciones que redunden en una mayor eficiencia de las instalaciones solares.	B1 B6 B7 C1 C2 C5 C6 C7 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Conocer la normativa y las reglamentaciones específicas de las instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas.	B1 B7 B8 C2 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Conocer las fortalezas y debilidades de las tecnologías solares actuales que permitan valorar la eficiencia y tecnologías solares futuras	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C5 C6 C7 C13 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10

Contenidos

Tema

El recurso solar.

Energía Solar Térmica	Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Características, diseño y dimensionado. Viabilidad de Instalaciones Solares Térmicas de Baja Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Media Temperatura. Instalaciones Solares Térmicas de Alta Temperatura Normativa, Reglamentación y Tramitación administrativa de I.S. Térmicas
-----------------------	---

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos/análisis de situaciones	30	15	45
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	2	8
Trabajos tutelados	0	80	80
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	32	32
Sesión magistral	16	8	24
Presentaciones/exposiciones	1	5	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	20	5	25
Pruebas de autoevaluación	0	4	4
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se realizarán proyectos de instalaciones, normalmente en aula informática, guiados por un profesor/a.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se realizarán dos clases prácticas en instalaciones en explotación, Instalación S. Térmica de B.T. e I.S. Fotovoltaica conectada a red, acompañados por un profesor/a de la materia y guiadas por personal responsable de la instalación.
Trabajos tutelados	Se realizarán dos trabajos en GRUPO tutelados: 1. Instalación Solar Térmica de B. T. tutelado por el profesor Jorge Morán 2. Instalación Solar Fotovoltaica tutelado por la profesora Elena Albo. Las especificaciones de cada uno de los trabajos se publicarán en la Plataforma TEMA (FAITIC) al comienzo de la materia. Las fechas límite de entrega se pueden consultar en el calendario del máster. Estos trabajos deberán ser expuestos por el grupo ante los profesores de la materia en fechas que pueden consultarse en el calendario del Máster. En la evaluación del trabajo se tendrá en cuenta el proyecto entregado, la presentación realizada y las respuestas obtenidas a las preguntas realizadas tras la exposición.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se propondrán casos prácticos para que el alumno los realice de forma autónoma.
Sesión magistral	Cada tema comenzará normalmente con una clase magistral, donde se abordarán los contenidos básicos y se dejarán sentadas las bases científicas y/o técnicas que permitirán a continuación desarrollar los proyectos.
Presentaciones/exposiciones	Se expondrá el trabajo realizado en grupo, en fechas prefijadas en el calendario del máster.
Resolución de problemas y/o ejercicios	A continuación de la sesión magistral, o dentro de ella, se plantearán problemas cuya resolución aclare la exposición, y que permita abordar el estudio de casos prácticos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Salidas de estudio/prácticas de campo	Se evaluará los informes realizados por los alumnos sobre las visitas técnicas que se realicen en la materia.	5	B1 B2 B3 B5	C1 C5 C6 C7	D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Trabajos tutelados	Media Arimetica de la valoración de los trabajos de la materia, siempre que en ambos se obtenga una puntuación superior a 3.5 sobre 10. En caso contrario, la valoración será la media aritmética de los trabajos, con un máximo de 3.5 puntos. En la Convocatoria de Junio el trabajo será en grupo, siendo obligatoria la exposición en las fechas oficiales que figuran en el calendario. En caso de no asistir a la exposición, la nota será cero puntos. En la Convocatoria de Julio el trabajo será individual, dejando a criterio del profesor la necesidad de exposición.	65	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9	C1 C2 C5 C6 C7 C13	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10
Pruebas de respuesta corta	Examen presencial en el que se podrán combinar preguntas de respuesta corta y/o de tipo test, que se realizará en cada una de las convocatorias, en las fechas marcadas en el calendario oficial del Máster.	30	B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9	C1 C2 C5 C6 C7 C13	D1 D3 D6 D7 D8 D9 D10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Requisitos Evaluación:

En cada convocatoria, el alumno deberá obtener una calificación de al menos 3 sobre 10 tanto en el Trabajo Tutelado como en la Prueba de respuesta corta para poder aprobar la materia en la citada convocatoria.

En el caso de no haber obtenido la calificación mínima establecida en algunas de las pruebas, la calificación máxima que figurará en el acta será de 4 sobre 10.

En caso de no poder realizar aquellas pruebas relacionadas con las visitas técnicas, deberá evaluarse de éstas durante el examen presencial.

Los alumnos que no hayan superado la materia en la oportunidad de Junio, podrán optar a presentarse en la oportunidad de Julio únicamente al Trabajo Tutelado, a la Prueba de Respuesta Corta o a ambas.

Requisitos específicos para la convocatoria de julio:

Si el alumno/a ha alcanzado una valoración superior a cuatro sobre diez en alguna de las pruebas realizadas en la Convocatoria de Junio, podrá decidir si guarda esta nota para la Convocatoria de Julio o si se presenta de nuevo a la citada prueba en la Convocatoria de Julio.

Si el alumno/a obtuvo una calificación inferior a cuatro sobre 10 en alguna prueba, deberá obligatoriamente repetirla en la Convocatoria de Julio.

Fuentes de información

NOTA: El profesorado de la materia entrega apuntes de la parte de materia que imparte previo a las clases, que se publicará en la plataforma FAITIC.

Bibliografía complementaria:

SOLAR TÉRMICA

Solar engineering of thermal processes. Duffie J. and W. Beckman - Wiley Interscience, 2013.

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA Normas UNE Colectivo ISBN: 978-84-8143-495-8 Año de publicación: 2007

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA M. Castro, A. Colmenar. ISBN: 978-84-95693-46-4 Año de publicación:

2008

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE MEDIA Y ALTA TEMPERATURA M. Castro, A. Colmenar, J. Carpio, R. Guirado. ISBN: 978-84-95693-26-6 Año de publicación: 2006

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TEMPERATURA. ISBN: 978-84-95693-60-0 Año de publicación: 2009

INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA PARA LA OBTENCIÓN DE ACS EN VIVIENDAS. Luis Monge Malo. ISBN-13: 9788426715920

CENSOLAR Centro de Estudios de la Energía Solar □ Progenza, 1996, Curso Programado. Instalaciones de Energía Solar. 6 Vols.

Energía solar, edificación y clima : elementos para una arquitectura solar. Guillermo Yáñez Parareda - Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D.L. 1982.

Proyecto y Cálculo de Instalaciones Solares Térmicas. Pereda Suquet, Pilar, , Ediciones de Arquitectura ISBN: 978-84-96656-08-6 Año edición: 2006

CLIMATIZACIÓN SOLAR Tecnología, componentes e instalación de sistemas de frío solar D. Hernández ISBN: 978-84-95693-71-6 Año de publicación: 2012

Solar energy : principles of thermal collection and storage. Suhas P. Sukhtame. McGraw-Hill Education, cop. 2008

Energía Solar Térmica: Técnicas para su Aprovechamiento. Pedro Rufes Martínez. Marcomo S.A. 2010

SOLAR FOTOVOLTAICA

Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica, CIEMAT

DIMENSIONADO DE INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS. AMADOR MARTINEZ JIMENEZ , EDICIONES PARANINFO, S.A., 2012

Instalaciones Solares Fotovoltaicas. Miguel Moro Vallina. Editorial Paraninfo. 2010

Instalaciones Solares Fotovoltaicas. José Roldán Vilorio. Editorial Paraninfo. 2010

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS CONECTADAS MANUEL GARCIA LOPEZ , PROGENSA. PROMOTORA GENERAL DE ESTUDIOS, S.A., 2010

Instalaciones Solares Fotovoltaicas. E.Alcor. Editorial Progenza. 2008

Dimensionamiento de Instalaciones Fotovoltaicas, Eólicas o Mixtas. Agencia Andaluza de la Energía

Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red

Pliegos de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red

El Ahorro Energético □ Estudios de Viabilidad económica. ,Mario Aguer, Luis Jutglar, Ángel Luis Miranda, Pedro Rufes, 2004., Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN: 84-7978-620-5.,

La envolvente fotovoltaica en la arquitectura. Martín, N. y Fernández, I. , Ed. Reverté, Barcelona. 2007.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Eficiencia, Ahorro y Auditorías Energéticas/V04M115V01202

Energía y Medioambiente/V04M115V01204

Sector Energético Español: Regulación Sectorial de la Energía y Redes. Sector Eléctrico. Sector HC y Carbón/V04M115V01203

Trabajo Fin de Máster/V04M115V01205

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Economía Energética y Medioambiental/V04M115V01105
