

**Proyecto docente de la asignatura**

Asignatura	ENERGÍA SOLAR SOSTENIBLE: I+D+i		
Materia	I+D+i EN OTRAS ENERGÍAS SOSTENIBLES		
Módulo			
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE LA BIOENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA		
Plan	567	Código	54116
Periodo de impartición	SEGUNDO SEMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA (OB)
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	1º
Créditos ECTS	3 ECTS		
Lengua en que se imparte	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s	DR. LUIS HERNÁNDEZ CALLEJO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	luis.hernandez.callejo@uva.es		
Horario de tutorías	El horario de tutorías puede consultarse a través de la web de la UVa en el apartado dedicado al grado correspondiente. Las tutorías se harán online mediante Skype o similar.		
Departamento	INGENIERÍA AGRÍCOLA Y FORESTAL		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Las energías renovables proponen distribuir recursos para crear una autonomía y seguridad energética. Pretenden crear tecnologías accesibles de bajo coste de operación para que se puedan aplicar a países desarrollados y en desarrollo, y a su vez ofrecer un recurso gratis e inagotable que no esté sujeto a políticas económicas que elimine la incertidumbre en el precio del recurso. Uno de los objetivos de las energías renovables es crear una corriente modular para poder desarrollar una utilización descentralizada, trabajando con tecnologías limpias de bajo impacto medioambiental que reduzcan las emisiones e incluso, generar empleo para favorecer el desarrollo regional.

Una de las principales fuentes de energía renovable es la energía solar, tanto fotovoltaica como térmica. La energía fotovoltaica tiene un impacto visual modesto y no emite ruido ni materiales tóxicos durante su operación. Es una energía flexible y fácil de instalar y cubre un amplio rango de demanda de potencia. Por otro lado, la energía térmica y su aplicación en el entorno humano suponen una reducción de emisiones en el ámbito local. La nueva normativa de edificación obliga su instalación en todos los edificios de nueva construcción y su efecto visual es evitable con una buena integración.

1.2 Relación con otras materias

Tiene relación con "Ingeniería en las aplicaciones eléctricas de la bioenergía", "Energía eólica sostenible: I+D+i" y "Microrredes: un nuevo paradigma en el sistema energético".

1.3 Prerrequisitos

Conocimientos de electricidad y procesos térmicos, así como conocimientos generales de energías renovables.



2. Competencias

2.1 Generales

G1	Conocer los elementos básicos del ejercicio profesional de la Ingeniería de la bioenergía y la sostenibilidad energética y saber aplicar los conocimientos en la práctica.
G2	Ser capaz de analizar, sintetizar, organizar y planificar actividades relacionadas con la bioenergía y la sostenibilidad energética.
G3	Ser capaz de comunicarse de forma oral y escrita, tanto en foros especializados como para personas no expertas en tema relacionados con la bioenergía y la sostenibilidad energética
G4	Poseer conocimientos, habilidades y destrezas de informática y de las tecnologías de información y comunicación (TIC), para gestionar la información, y ser capaz de resolver problemas y de tomar decisiones relacionadas con temas de bioenergía y sostenibilidad energética.
G5	Trabajar en equipo, desarrollar las relaciones interpersonales y ser capaz de liderar grupos de trabajo en bioenergía y sostenibilidad energética.
G10	Comprometerse con la igualdad de sexo, tanto en los ámbitos laborales como personales, uso de lenguaje no sexista, ni racista, con la igualdad de derechos de la personas con discapacidad y con una cultura de la paz.

2.2 Específicas

E11	Capacidad para conocer y aplicar las últimas innovaciones, técnicas y herramientas de desarrollo y gestión en energía sostenible: Energía solar
------------	---



3. Objetivos

Conocer, comprender y aplicar los principios de I+D+i en la energía solar sostenible.





4. Contenidos y bloques temáticos

Bloque 1: Energía solar sostenible: I+D+i

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La tecnología fotovoltaica, bajo el nuevo paradigma de Generación Distribuida, tiene una amplia gama de aplicaciones en el medio urbano, rural, interurbano e integrado en la arquitectónica clásica. Por tanto, se precisa reconocer estas oportunidades para posibilitar su despliegue.

La solar térmica, en cualquiera de sus aprovechamientos, supone una oportunidad para su aprovechamiento y una alternativa diferente a la fotovoltaica para la energía solar.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer, comprender y aplicar los principios de I+D+i en la energía solar sostenible.

c. Contenidos

Tecnología y actividades de investigación aplicada, relacionados con los sistemas de conversión térmica de la energía solar para producción de electricidad, agua caliente sanitaria, frío y calor de proceso. Tecnología y actividades de investigación aplicada para la reducción del coste del kWh producido por medios fotovoltaicos.

d. Métodos docentes

Clase magistral: cuyo propósito será el de exponer los conceptos fundamentales de la materia así como aquellos materiales (bibliografía, notas, otros recursos) donde el alumno pueda apoyarse para desarrollar su aprendizaje autónomo.

Clases online: píldoras docentes grabadas en vídeo mediante la herramienta de grabación disponible en el Campus Virtual (Kaltura), así como la entrega de materiales online para la profundización de conocimientos.

Seminario: Constituye un buen complemento de las clases teóricas y su finalidad es abordar con profundidad cuestiones concretas.

Prácticas de aula: Destinadas a la resolución de casos prácticos constituyen un elemento de motivación para el alumno.

Laboratorio: Se trata de un elemento esencial en la enseñanza de las titulaciones técnicas y experimentales, complementando a las clases teóricas. **Todas las prácticas propuestas serán entregadas, y podrán ser realizadas en casa del alumno con el apoyo online de los profesores.**

Campo: Las salidas al campo constituyen un complemento fundamental en la enseñanza práctica, con ellas los alumnos adquieren una visión real sobre los problemas actuales de la materia de estudio. **Las salidas a campo quedan suspendidas.**

Tutorías online semanales para aclarar conceptos, resolver dudas y verificar la comprensión de los conceptos. A pesar de que las tutorías estarán definidas en cuanto a horario, el profesor mostrará flexibilidad y permitirá tutorías ad hoc propuestas por los alumnos.

e. Plan de trabajo

Se alterarán de forma coordinada las clases teóricas con las clases prácticas, seminarios y visitas. **A partir de la quinta semana las clases de realizarán mediante métodos virtuales.**

f. Evaluación

Los procesos de evaluación de esta materia, tanto desde el punto de vista de la consecución de objetivos de aprendizaje como desde el punto de vista del desarrollo de competencias. En cuanto a la calificación final, ésta se obtendrá a partir de la información recogida mediante los siguientes instrumentos:

- Pruebas objetivas (PT): **60%. El peso de esta prueba en la calificación final podrá ser sustituida por la evaluación continua. Dicha evaluación continua podrá realizarse a través de cuestionarios online u otras evidencias de comprensión del conocimiento.**
- Análisis de casos o supuestos prácticos (AC): **40 %.** Entrega de un ejercicio de simulación.



g. Bibliografía básica

Photovoltaic Solar Energy Conversion. Bauer, G.H. Ed. Springer, 2015.
Solar Photovoltaic System Applications: A Guidebook for Off-Grid Electrification. Mohanty, P. *et al.* Springer, 2016.
Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Ed. CIEMAT, vol. I, 2006.
Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía solar fotovoltaica. Ed. CIEMAT, vol. II, 2006.
Terawatt Solar Photovoltaics: Roadblocks and Opportunities. Tao, M. Springer, 2014.
Clean Electricity from Photovoltaics (2nd Edition). Archer, M.D. *et al.* Springer, 2014.
Solar Photovoltaic Cells: Photons to Electricity. Kirk, A.P. Academic Press, 2014.
Third Generation Photovoltaics: Advanced Solar Energy Conversion. Green, M.A. Ed. Springer, 2005.
Nanotechnology for Photovoltaics. Tsakalagos, L. Ed. CRC Press, 2010.
Solar Thermal and Biomass Energy. Lorenzini, G. *et al.* Ed. Wit Press, 2010.
Thermal Power Plant Simulation and Control. Alessandri, A. *et al.* Ed. Institution of Electrical Engineers, London, 2003.

h. Bibliografía complementaria

Semiconductor Materials for Solar Photovoltaic Cells. Paranthaman, M.P. *et al.* Ed. Springer, 2016.
Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables. Carta, J.A. *et al.* Ed. Perason, 2012.
Solar Electric Power Generation. Krauter, S. Ed. Springer, 2006.
Photovoltaic Solar Energy Generation. Goldrei, D. Ed. Springer, 2005.
Fundamentals of Photovoltaic Modules and their Applications. Nath Tiwari, G. Ed. Royal Society of Chemistry, 2010.

i. Recursos necesarios

Aula con medios audiovisuales.
Libros de consulta.
Bibliografía.
Apoyo tutorial.

j. Temporización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3	Primer curso / Segundo semestre



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clase magistral: cuyo propósito será el de exponer los conceptos fundamentales de la materia así como aquellos materiales (bibliografía, notas, otros recursos) donde el alumno pueda apoyarse para desarrollar su aprendizaje autónomo.

Clases online: píldoras docentes grabadas en vídeo mediante la herramienta de grabación disponible en el Campus Virtual (Kaltura), así como la entrega de materiales online para la profundización de conocimientos.

Seminario: Constituye un buen complemento de las clases teóricas y su finalidad es abordar con profundidad cuestiones concretas.

Prácticas de aula: Destinadas a la resolución de casos prácticos constituyen un elemento de motivación para el alumno.

Laboratorio: Se trata de un elemento esencial en la enseñanza de las titulaciones técnicas y experimentales, complementando a las clases teóricas. Todas las prácticas propuestas serán entregadas, y podrán ser realizadas en casa del alumno con el apoyo online de los profesores.

Campo: Las salidas al campo constituyen un complemento fundamental en la enseñanza práctica, con ellas los alumnos adquieren una visión real sobre los problemas actuales de la materia de estudio. Las salidas a campo quedan suspendidas.

Tutorías online semanales para aclarar conceptos, resolver dudas y verificar la comprensión de los conceptos. A pesar de que las tutorías estarán definidas en cuanto a horario, el profesor mostrará flexibilidad y permitirá tutorías *ad hoc* propuestas por los alumnos.





6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES/Online	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Teoría (clase magistral) y actividad docente online	15	Estudio teórico individual	30
Prácticas (problemas, estudios de casos, ...)	15	Trabajos prácticos	15
Total presencial	30	Total no presencial	45





7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Pruebas objetivas (test)	60%	
Análisis de casos o supuestos prácticos	40%	





8. Consideraciones finales

El curso está configurado de tal forma que requiere la presencia del estudiante para su aprovechamiento efectivo. **Esta presencialidad se extiende y abarca a la modalidad online.** El medio de comunicación con los estudiantes será la página de la asignatura en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid. En esta página de la asignatura se informará sobre su desarrollo y se publicará material de apoyo a la docencia impartida en el aula. Este material se puede utilizar como guía de la materia explicada pero no pretende ser material exclusivo para el estudio. El alumno debería completarlo con sus anotaciones y la bibliografía recomendada.

