

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	ENERGÍAS RENOVABLES		
<b>Materia</b>	GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		
<b>Módulo</b>	Tecnología Específica Eléctrica		
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica		
<b>Plan</b>	439	<b>Código</b>	41655
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Fernando A. Frechoso Escudero (Profesor responsable del grupo) Julián M. Pérez García (Profesor responsable de la asignatura y Profesor responsable del grupo)		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:frechoso@eii.uva.es">frechoso@eii.uva.es</a> <a href="mailto:julian@eii.uva.es">julian@eii.uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	INGENIERÍA ELÉCTRICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

Esta asignatura se ubica en el cuarto curso, segundo cuatrimestre, de la titulación y se encuentra dentro de la materia de Generación de Energía Eléctrica, dentro del módulo de Tecnología Específica Eléctrica.

### 1.2 Relación con otras materias

---

Esta asignatura está directamente relacionada con otras de su misma materia o de su módulo, en particular con Centrales Eléctricas, Conversión Termohidráulica de Energías, Electrónica de Potencia para Aplicaciones Eléctricas, Máquinas Eléctricas y Centros de Transformación e Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

### 1.3 Prerrequisitos

---

No se ha establecido ningún requisito previo de carácter obligatorio para cursar esta asignatura. No obstante, se recomienda una formación previa en teoría de circuitos, máquinas eléctricas y turbinas hidráulicas y eólicas.





## 2. Competencias

---

Esta asignatura colabora en la adquisición de las siguientes competencias:

### 2.1 Generales

---

- CG1.** Capacidad de análisis y síntesis
- CG2.** Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG3.** Capacidad de expresión oral
- CG4.** Capacidad de expresión escrita
- CG5.** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma
- CG6.** Capacidad de resolución de problemas
- CG7.** Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico
- CG8.** Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- CG9.** Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz en un entorno multilingüe
- CG10.** Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos
- CG12.** Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua
- CG15.** Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y la elaboración de informes técnicos

### 2.2 Específicas

---

- CE27.** Capacidad para el diseño de centrales eléctricas
- CE28.** Conocimiento aplicado sobre energías renovables.



### 3. Objetivos

- Se pretende que los alumnos conozcan la energía solar fotovoltaica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de los sistemas fotovoltaicos: funcionamiento, tipos, aplicaciones, etc.
- Los alumnos serán capaces de identificar y dimensionar los componentes fundamentales de una instalación solar fotovoltaica tanto aislada como conectada a red, realizando un pre-proyecto de una instalación.
- Se pretende que los alumnos conozcan la energía eólica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de los aerogeneradores y de los parques eólicos: funcionamiento, tipos, elementos, aplicaciones, etc.
- Se pretende que los alumnos conozcan la energía minihidráulica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de las minicentrales hidráulicas: funcionamiento, tipos, elementos, etc.
- Los estudiantes deberán conocer la normativa por la que se rigen las instalaciones de energías renovables en nuestro país, tanto técnicas como medioambientales, y el procedimiento para su tramitación.
- Se pretende que los alumnos conozcan las características y el modo de funcionamiento de la generación distribuida.
- Se pretende que los alumnos conozcan otras fuentes renovables para la producción de energía eléctrica.



#### 4. Bloques temáticos

##### Bloque 1: "Energías Renovables"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 

##### a. Contextualización y justificación

Esta asignatura se ubica en el cuarto curso, segundo cuatrimestre, de la titulación y se encuentra dentro de la materia de Generación de Energía Eléctrica, dentro del módulo de Tecnología Específica Eléctrica.

##### b. Objetivos de aprendizaje

- Se pretende que los alumnos conozcan la energía solar fotovoltaica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de los sistemas fotovoltaicos: funcionamiento, tipos, aplicaciones, etc.
- Los alumnos serán capaces de identificar y dimensionar los componentes fundamentales de una instalación solar fotovoltaica tanto aislada como conectada a red
- Se pretende que los alumnos conozcan la energía eólica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de los aerogeneradores y de los parques eólicos: funcionamiento, tipos, elementos, aplicaciones, etc.
- Se pretende que los alumnos conozcan la energía minihidráulica, su conversión a energía eléctrica y los aspectos claves de las minicentrales hidráulicas: funcionamiento, tipos, elementos, etc.
- Los estudiantes deberán conocer la normativa por la que se rigen las instalaciones de energías renovables en nuestro país, tanto técnicas como medioambientales, y el procedimiento para su tramitación.
- Se pretende que los alumnos conozcan las características y el modo de funcionamiento de la generación distribuida.
- Se pretende que los alumnos conozcan otras fuentes renovables para la producción de energía eléctrica.

##### c. Contenidos

Tema	Título del tema
1	<b>Introducción a las Energías Renovables</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción al problema energético.</li><li>• Tipos de Energías Renovables.</li></ul>
2	<b>Energía Solar Fotovoltaica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción.</li><li>• Consideraciones generales.</li><li>• Componentes principales de un sistema fotovoltaico</li><li>• Situación del sector fotovoltaico.</li><li>• Producción energética.</li><li>• Métodos de instalación y configuraciones.</li><li>• Instalaciones aisladas:</li><li>• Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a red:</li><li>• Montaje de un sistema fotovoltaico.</li><li>• Mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.</li><li>• Trámites administrativos</li></ul>
3	<b>Energía Eólica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos de la energía eólica y elementos de un aerogenerador.</li><li>• Dimensionado de instalaciones.</li><li>• Costes de una instalación, subvenciones, aspectos medioambientales y socioeconómicos.</li><li>• Ejemplos de instalaciones reales.</li></ul>

Tema	Título del tema
4	<b>Energía Minihidráulica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fundamentos de la energía hidroeléctrica y elementos de una minicentral hidroeléctrica</li><li>Dimensionado de instalaciones.</li><li>Costes de una instalación, subvenciones, aspectos medioambientales y socioeconómicos.</li><li>Ejemplos de instalaciones reales.</li></ul>
5	<b>Generación Distribuida</b>

#### d. Métodos docentes

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES (2.40 ECTS)</b>	
<b>Clase expositiva (1.24 ECTS):</b> Se utiliza como medio de ofrecer una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos	Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.
<b>Resolución de ejercicios y problemas (0.6 ECTS):</b> Se programan para facilitar la comprensión de los conceptos expuestos en la clase expositiva y ejercitar diferentes estrategias de resolución de problemas.	Con objeto de facilitar la participación, se puede desarrollar con el grupo completo o con un subgrupo de él, dependiendo del número de alumnos en cada caso.
<b>Aprendizaje basado en experiencias (0.56 ECTS):</b> Trabajo experimental en el laboratorio.	Las prácticas se realizarán de forma presencial en grupos reducidos.
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (3.60 ECTS)</b>	
<b>Estudio/Trabajo:</b> Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	

#### e. Plan de trabajo

Tema	Título del tema	horas		
		T	A	L
1	Introducción a las Energías Renovables	3		
2	Energía Solar Fotovoltaica	14	8	14
3	Energía Eólica	5	4	
4	Energía Minihidráulica	5	3	
5	Generación Distribuida	4		

#### f. Evaluación

Ver el sistema de calificaciones global de la asignatura en el punto 7 de esta guía.



### g. Bibliografía básica

---

- Lorenzo Pigueras, Eduardo. "Electricidad solar fotovoltaica. Volumen III: Ingeniería Fotovoltaica). Sevilla, Progensa 2014. ISBN 978-84-95693-32-7
- ABB. "Cuaderno de aplicaciones técnicas nº 10: Plantas fotovoltaicas". 2011.
- Fernández Salgado, J.M., "Guía completa de la Energía Solar Fotovoltaica". AMV ediciones 2007. ISBN 84-87440-45-2
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). "Manuales de energías Renovables. Energía Solar Fotovoltaica". Ed. IDAE. Madrid, 1996. ISBN 84-8036-417-3
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). "Manuales de energías Renovables. Energía Eólica". Ed. IDAE. Madrid, 1996. ISBN 84-8036-413-0
- J.L. Rodríguez Amenedo; J.C. Burgos Díaz; S. Arnalte Gómez. "Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica". Rueda Editorial, S.L., 2003. ISBN 84-7202-139-1
- IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). "Manuales de energías Renovables. Minicentrales hidroeléctricas". Ed. IDAE. Madrid, 1996. ISBN 8480364122

### h. Bibliografía complementaria

---

- ASIF. "Sistemas de Energía Fotovoltaica. Manual del Instalador". Progensa 2005.
- EREN (Ente Regional de la Energía de Castilla y León). "Manual de Energía Solar Fotovoltaica: Manual del Instalador". Junta de Castilla y León. 2004.
- Ibáñez Plana, M., Rosell Polo, J.R., Rosell Urrutia, J.I. "Tecnología Solar". Ediciones Mindi-Prensa 2005.
- Lorenzo Pigueras, Eduardo- "Electricidad solar fotovoltaica. 3, Radiación solar y dispositivos fotovoltaicos", Sevilla, Progensa 2006.
- Lorenzo Pigueras, Eduardo. "Electricidad Solar. Ingeniería de los sistemas fotovoltaicos". Instituto de Energía Solar. Universidad Politécnica de Madrid. Ed. Progensa. Sevilla, 1994.
- Martínez Jiménez, Amador. "Dimensionado de Instalaciones solares fotovoltaicas". Ediciones Paraninfo S.A. 2012.
- Moreno Alfonso, N., García Díaz, L. "Instalaciones de Energía Fotovoltaica". Ibergaceta Publicaciones S.L. 2010.
- Roldan Viloria, José. "Necesidades energéticas y propuestas de instalaciones solares". Ediciones Paraninfo S.A. 2011
- Revista "Era Solar". Ed. SAPT Publicaciones Técnicas S.L. Madrid

### i. Recursos necesarios

---

Para las prácticas de laboratorio se utilizarán los laboratorios del departamento. Se realizarán 7 sesiones de prácticas, con una duración de 2 horas cada sesión.

La realización de las prácticas de laboratorio estará supeditada a las medidas de protección individual y distanciamiento físico necesarios para preservar la salud de los estudiantes, profesorado y PAS involucrado en el desarrollo de las mismas, y a los medios materiales disponibles y de protección individual proporcionados por la Universidad de Valladolid y la Escuela de Ingenierías Industriales. Si las circunstancias sanitarias y organizativas así lo requieren, podrán ser sustituidas por actividades docentes y formativas equivalentes que garanticen la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las competencias

Las sesiones de prácticas son las siguientes:



Nº	Práctica	Lugar
1	Descripción de los elementos de instalaciones fotovoltaicas aisladas y conectadas a red.	Laboratorio de Energías Renovables (sede Fco. Mendizábal)
2	Funcionamiento de una instalación fotovoltaica.	Laboratorio de Electrotecnia (sede Pº del Cauce)
3		
4		
5	Simulación de instalaciones fotovoltaicas.	Salas de informática del Centro
6		
7		

### j. Temporalización

		semanas														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tema 1	T	X														
Tema 2	T		X	X	X	X	X	X	X							
	A		X	X	X	X	X	X	X							
	L			X		X		X		X		X		X		X
Tema 3	T									X	X	X				
	A									X	X	X	X			
Tema 4	T											X	X	X		
	A													X	X	X
Tema 5	T														X	X

La temporalización mostrada corresponde a una planificación de 15 semanas por cuatrimestre. Dependiendo de las semanas lectivas y del horario que establezca el centro, esta temporalización será adaptada.



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES (2.40 ECTS)</b>	
<b>Clase expositiva (1.24 ECTS):</b> Se utiliza como medio de ofrecer una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos	Se desarrolla en el aula con el grupo completo de alumnos.
<b>Resolución de ejercicios y problemas (0.56 ECTS):</b> Se programan para facilitar la comprensión de los conceptos expuestos en la clase expositiva y ejercitar diferentes estrategias de resolución de problemas.	Con objeto de facilitar la participación, se puede desarrollar con el grupo completo o con un subgrupo de él, dependiendo del número de alumnos en cada caso.
<b>Aprendizaje basado en experiencias (0.6 ECTS):</b> Consistirán en cálculo de instalaciones, montaje de instalaciones y análisis de elementos.	Las prácticas se realizarán de forma presencial en grupos reducidos.
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES (3.60 ECTS)</b>	
<b>Estudio/Trabajo:</b> Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.	

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	31	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios	14		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo individual/grupo sobre las prácticas desarrolladas en los laboratorios	25%	La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará en convocatoria única. Dicha evaluación la realizará el profesor en base al trabajo desarrollado por el alumno en las sesiones de laboratorio y a los informes de prácticas entregados.
Examen final escrito de cuestiones teórica y resolución de problemas (convocatoria ordinaria y extraordinaria)	75%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria y convocatoria extraordinaria:**
  - La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la evaluación de las dos actividades anteriores.
  - Para superar la asignatura se requerirá que la calificación de la misma sea igual o superior a 5.0 puntos



## 8. Consideraciones finales

El curso está configurado de tal forma que requiere la presencia del estudiante para su aprovechamiento efectivo. 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.

