

**1. DATOS GENERALES****Asignatura:** ENERGÍAS RENOVABLES**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 357 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (TO)**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROESPACIAL TOLEDO**Curso:** 3**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:****Código:** 56414**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2020-21**Grupo(s):** 40**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** S**Bilingüe:** N**Profesor:** MIGUEL CARRION RUIZ PEINADO - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini. Despacho 1.38	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926051751	miguel.carrion@uclm.es	ver http://www.uclm.es/toledo/EIIA/tutorias

Profesor: MARIA RUTH DOMINGUEZ MARTIN - Grupo(s): 40

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Sabatini /1.38	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	925268800 Ext. 5745	Ruth.Dominguez@uclm.es	ver http://www.uclm.es/toledo/EIIA/tutorias

2. REQUISITOS PREVIOS

Las asignaturas Tecnología Eléctrica, Electrónica, Máquinas Eléctricas, Mecánica de Fluidos, Gestión Empresarial y Electrónica de Potencia del plan de estudios del Grado en Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial de Toledo proporcionan al estudiante la formación necesaria para comprender los conceptos de la asignatura Energías Renovables.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

En la Orden CIN 351/2009, de 9 de febrero, se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. En dicha orden se especifica que en la especialidad Eléctrica, se debe adquirir un "Conocimiento aplicado sobre las Energías Renovables". La asignatura Energías Renovables es la encargada de aportar al estudiante dichos conocimientos en los planes de estudio de la titulación de Grado en Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingeniería Industrial de Toledo.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR**Competencias propias de la asignatura**

Código	Descripción
A15	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A16	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
D10	Conocimiento aplicado sobre energías renovables.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS**Resultados de aprendizaje propios de la asignatura****Descripción**

Conocimiento del marco energético de las energías renovables.

Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas usuales de obligado cumplimiento. (Normativa).

Capacidad para interpretar y diseñar sistemas de protección de una central eléctrica.

Capacidad para la aplicación de la legislación y normativas, de obligado cumplimiento, que regulan el diseño y construcción de centrales eléctricas.

Conocimiento de los mecanismos de gestión técnica y económica de una central eléctrica.

Conocimiento aplicado sobre las diferentes tecnologías de las energías renovables.

Conocimiento de los aspectos constructivos de las instalaciones destinadas a la producción de la energía eléctrica.

6. TEMARIO**Tema 1: Introducción**

Tema 1.1 ¿Por qué estudiamos Energías Renovables?

Tema 1.2 Tipos de producción de energía eléctrica a través de energías renovables

Tema 1.3 Situación en España y en el resto del mundo

Tema 2: Energía hidráulica

- Tema 2.1** Introducción
- Tema 2.2** Principios de conversión de energía hidráulica
- Tema 2.3** Tipos de centrales hidráulicas
- Tema 2.4** Tipos de turbinas hidráulicas
- Tema 2.5** Generador eléctrico
- Tema 2.6** Centrales de bombeo
- Tema 2.7** Centrales de minihidráulica
- Tema 2.8** Situación en España

Tema 3: Energía eólica

- Tema 3.1** Introducción
- Tema 3.2** Principios de conversión de energía eólica
- Tema 3.3** Aerogeneradores
- Tema 3.4** Generadores eléctricos
- Tema 3.5** Parques eólicos
- Tema 3.6** Minieólica
- Tema 3.7** Parques eólicos offshore
- Tema 3.8** Producción eólica en España

Tema 4: Energía solar

- Tema 4.1** Introducción
- Tema 4.2** Radiación solar
- Tema 4.3** Energía solar fotovoltaica
- Tema 4.4** Instalaciones fotovoltaicas aisladas
- Tema 4.5** Huertos solares
- Tema 4.6** Energía solar de concentración
- Tema 4.7** Aplicaciones térmicas de la energía solar
- Tema 4.8** Situación en España

Tema 5: Biomasa

- Tema 5.1** Introducción
- Tema 5.2** Tipos de biomasa
- Tema 5.3** Aprovechamiento energético de la biomasa
- Tema 5.4** Producción de electricidad con biomasa
- Tema 5.5** Situación en España

Tema 6: Sistemas de almacenamiento

- Tema 6.1** Introducción
- Tema 6.2** Tipos de almacenamiento
- Tema 6.3** Aplicaciones

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	A15 A16 D10	0.92	23	N	-	Las clases de aula de la asignatura Energía Renovables serán estructuradas de la siguiente manera: las definiciones, demostraciones matemáticas y ejemplos sencillos se explicarán con ayuda de una presentación con cañón proyector. Además de la exposición de contenidos, el profesor interactuará con los estudiantes a través de la realización de preguntas o de la presentación de ejercicios sencillos para comprobar si los estudiantes realmente están entendiendo lo que se les ha explicado. También se utilizará la pizarra para realizar algún ejercicio práctico complejo y reforzar la explicación de aquellos aspectos que no hayan quedado suficientemente claros y necesiten alguna aclaración adicional. Las colecciones de transparencias que se utilizarán en las clases teóricas estarán a disposición de los estudiantes con la antelación suficiente para que éstos puedan llevarlas a las clases o incluso leerlas previamente a la impartición de las mismas. Para este fin se utilizará la plataforma virtual Moodle.
							En las clases de resolución de ejercicios en el aula, el profesor planteará una serie de ejercicios o casos prácticos a los estudiantes

Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A15 A16 D10	0.32	8	N	-	para que éstos los realicen. Para ello, los estudiantes contarán con la ayuda del profesor, que resolverá dudas tanto individualmente como de forma general para toda la clase. Es importante fomentar que los estudiantes puedan relacionarse entre ellos planteando dudas de unos a otros. De esta manera los estudiantes pueden explicar los ejercicios a sus compañeros, lo cual favorece la utilización del lenguaje técnico por parte de los estudiantes. Una vez transcurrido el tiempo establecido, bien el profesor, bien algún estudiante resolverá los ejercicios planteados en la pizarra.
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	A15 A16 D10	0.4	10	N	-	A lo largo del curso el profesor propondrá a los estudiantes la realización de diferentes ejercicios/proyectos que versarán sobre los distintos contenidos estudiados en el curso. Transcurrido un tiempo dado desde la entrega de los ejercicios, el profesor proporcionará a los estudiantes la resolución de los ejercicios previamente propuestos. De esta manera los estudiantes podrán comprobar por sí mismos si han sido capaces de resolver adecuadamente los ejercicios propuestos y detectar los fallos cometidos. Adicionalmente también se utilizará la plataforma virtual Moodle para realizar tests de preguntas. Este tipo de actividad permite a los estudiantes elegir el momento de realizar la prueba y, de una manera rápida, comprobar cual es su estado de conocimientos.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	A15 A16 D10	2.56	64	N	-	
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]		A15 A16 D10	0.28	7	N	-	Los estudiantes realizarán prácticas de laboratorio en las que simularán la operación y planificación de sistemas eléctricos con alta presencia de energía renovable
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo en grupo	A15 A16 D10	0.64	16	S	S	Los estudiantes realizarán varios trabajos individuales y en grupo que tratarán sobre el cálculo de instalaciones basadas en energías renovables y sobre el estado de implantación de dichas energías en distintas partes del mundo. Algunos de estos trabajos serán presentados públicamente ante el resto de la clase.
Prueba final [PRESENCIAL]		A15 A16 D10	0.12	3	S	S	La prueba final es un requisito obligatorio para todos los estudiantes. La prueba final constará en su mayor parte de cuestiones teóricas y además se plantearán algunos ejercicios prácticos. La duración estimada de la prueba final es igual a 2 horas. En esta prueba se valorará: - Claridad y precisión en la respuesta a las cuestiones teóricas. - Procedimiento de resolución de los ejercicios. - Obtención de los resultados correctos. - Explicación de los pasos seguidos en la resolución de los ejercicios. - Presentación y claridad en la realización de los exámenes.
							El objeto de la realización de tutorías es que los estudiantes puedan plantear al profesor, de forma individual o en grupo, todas aquellas dudas o cuestiones relacionadas con la asignatura que les hayan surgido a

Tutorías de grupo [PRESENCIAL]		A15 A16 D10	0.6	15	N	-	lo largo del estudio de la misma. Las tutorías deben de desarrollarse en un ambiente relajado para que el estudiante no tenga miedo a plantear todas aquellas dudas que le surjan. Además del uso de las tutorías presenciales, el profesor resolverá dudas de los estudiantes a través de la plataforma virtual Moodle.
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]		A15 A16 D10	0.16	4	S	N	Los alumnos realizarán presentaciones públicas de trabajos que han realizado en grupo para su evaluación.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de trabajos teóricos	30.00%	0.00%	Los estudiantes realizarán varios trabajos individuales y en grupo que tratarán sobre el cálculo de instalaciones basadas en energías renovables y sobre el estado de implantación de dichas energías en distintas partes del mundo. Algunos de estos trabajos serán presentados públicamente ante el resto de la clase. Se valorará: - Entrega de los trabajos en tiempo y forma. - Contenido de los trabajos. - Calidad de la escritura de los trabajos. - Presentación de los trabajos.
Prueba	60.00%	100.00%	- Prueba Final (Es necesario obtener al menos una calificación de 5 en esta prueba para poder superar la asignatura)
Elaboración de memorias de prácticas	10.00%	0.00%	- Informe de prácticas
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Es necesario obtener una calificación mínima de 5 en la prueba escrita para poder superar la asignatura.

Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.

Evaluación no continua:

La asignatura se evaluará a través de una única prueba que consiste en un examen final que contendrá ejercicios teóricos y prácticos sobre todos los contenidos vistos durante el curso.

Es necesario obtener una calificación mínima de 5 en esta prueba para poder superar la asignatura.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Es necesario obtener una calificación mínima de 5 en la prueba escrita para poder superar la asignatura

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][]	7
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	16
Prueba final [PRESENCIAL][]	3
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][]	15
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][]	4
Comentarios generales sobre la planificación: Esta distribución temporal es orientativa y podrá ser modificada si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. Los contenidos, metodología y sistemas de evaluación de la asignatura podrán ser modificados, con autorización del Vicerrectorado de Docencia, en situaciones de alarma debido al COVID-19. En cualquier caso, se asegurará la adquisición de las competencias de la asignatura.	
Tema 1 (de 6): Introducción	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Tema 2 (de 6): Energía hidráulica	
Actividades formativas	Horas

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	11.5
Tema 3 (de 6): Energía eólica	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	14.5
Tema 4 (de 6): Energía solar	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	14.5
Tema 5 (de 6): Biomasa	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	11.5
Tema 6 (de 6): Sistemas de almacenamiento	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	8
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	23
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][]	7
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]	16
Prueba final [PRESENCIAL][]	3
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][]	15
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	64
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
Burton, Tony (1947-)	Wind energy handbook	John Wiley & Sons		978-0-470-69975-1	2011
Bent Sorensen	Renewable energy: its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects	Academic Press		0126561532	2004
José Antonio Carta González y Roque Calero Pérez	CENTRALES DE ENERGÍAS RENOVABLES	Pearson		9788483226001	
Orille Fernández, A. L.	Centrales eléctricas	UPC		84-89636-52-4 (T.III)	1997
	Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica	Editorial Rueda		84-7202-139-1	2003