



1. DATOS GENERALES

Asignatura: SISTEMAS DE ENERGÍA EÓLICA**Tipología:** OPTATIVA**Grado:** 357 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (TO)**Centro:** 303 - E.ING. INDUSTRIAL Y AEROSPAECIAL TOLEDO**Curso:** Sin asignar**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:** <http://www.uclm.es/toledo/eiia/>**Código:** 56451**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2021-22**Grupo(s):** 40**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N

Profesor: OCTAVIO ARMAS VERGEL - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.57	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295462	octavio.armas@uclm.es	Disponible en https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias
Profesor: GREGORIO JOSE M. JIMENEZ SUAREZ DE CEPEDA - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
sabatini 1.55	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	Ext-5723	gregoriojose.jimenez@uclm.es	Disponible en https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias
Profesor: ISMAEL PAYO GUTIERREZ - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/1.38	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926051579	ismael.payo@uclm.es	Disponible en https://intranet.eii-to.uclm.es/tutorias

2. REQUISITOS PREVIOS

Las asignaturas de Física, Energías Renovables, Centrales Eléctricas, Regulación Automática y Control Discreto proporcionan al estudiante la formación necesaria para comprender los conceptos de la asignatura Sistemas de Energía Eólica. Asimismo, es importante tener conocimientos de Matlab y Simulink.

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

España cuenta, en la actualidad, con un sólido marco normativo de apoyo a las energías renovables, siendo la energía eólica el sector bandera en España, colocándola en un puesto puntero tanto en tecnología como en producción eléctrica. Es por ello que el conocimiento de las técnicas de aprovechamiento del viento, principalmente para la producción de energía eléctrica, puede resultar de gran utilidad para un graduado en Ingeniería Eléctrica.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A02	Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio.
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A06	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.
A07	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
A08	Una correcta comunicación oral y escrita.
A19	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
H04	Conocer los sistemas de aprovechamiento de la energía eólica.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Identificación y utilización de tecnologías emergentes dentro del campo de la automatización.

Complementar la formación básica y específica orientada a una cierta especialización de carácter abierto, multidisciplinar y con aplicación directa en el ámbito profesional.

Conocimiento de los distintos sistemas de aprovechamiento energético del viento.

Conocimiento de los principios de operación y requisitos básicos de diseño de los sistemas emergentes de generación de energía eléctrica basados en energías renovables y alternativas.

Resultados adicionales

Objetivos de carácter teórico-práctico:

Conocer los fundamentos físicos de los sistemas de aprovechamiento del viento, en especial para la producción de energía eléctrica.

Conocer cómo se establece la transferencia de energía de un aerogenerador a la red eléctrica.

Capacidad de diseñar un sistema de control para gestionar la energía que intercambia un aerogenerador con la red eléctrica.

Objetivos sobre las actitudes alcanzadas:

Utilizar y comunicar conceptos en el ámbito de las energías renovables y, específicamente, en el de la energía eólica.
Saber relacionar y aplicar los conceptos adquiridos con aquellos concernientes a otras disciplinas técnicas.
Ser capaz de utilizar correctamente los conocimientos teóricos para expresar juicios y reflexiones de índole técnica.
Ser capaz de realizar y entregar la documentación exigida en el tiempo prefijado.

6. TEMARIO

Tema 1: LA ENERGÍA DEL VIENTO

Tema 1.1 Potencial del viento.

Tema 1.2 Variabilidad del viento.

Tema 1.3 La potencia eólica. Potencia disponible y potencia aprovechable.

Tema 2: AEROGENERADORES

Tema 2.1 Tipos de turbinas eólicas. Funcionamiento.

Tema 2.2 Criterios de selección.

Tema 2.3 Estimación de la potencia y energía extraíble con las turbinas eólicas.

Tema 2.4 Parques eólicos marinos (off-shore).

Tema 3: SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

Tema 3.1 Factores influyentes en el funcionamiento de un sistema eólico. Criterios de selección de emplazamientos.

Tema 3.2 Distribución de un parque eólico.

Tema 4: SITUACIÓN ACTUAL

Tema 4.1 El contexto internacional de desarrollo de la energía eólica.

Tema 4.2 La energía eólica en España.

Tema 5: CONTROL DE ENERGÍA ENTRE UN AEROGENERADOR Y LA RED ELÉCTRICA

Tema 5.1 Modelado del sistema

Tema 5.2 Sistema de control

Tema 5.3 Circuito de continua

Tema 5.4 Modulación vectorial

Tema 5.5 Modulación senoidal

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
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.04	1	N	-	Presentación de la asignatura.
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.64	16	N	-	Participativa, combinando pizarra y cañón proyector.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo		0.16	4	S	S	Práctica 1: Características de un generador eólico. Práctica 2: Determinación de una curva característica de un generador eólico.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas		0.16	4	N	-	
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.22	5.5	N	-	En esta actividad el profesor explicará los conceptos teóricos de la asignatura ayudándose de programas de simulación (Matlab y Simulink)
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo		0.14	3.5	N	-	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado		0.6	15	N	-	
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Combinación de métodos		0.14	3.5	N	-	En esta actividad el estudiante aplicará todos los conocimientos adquiridos de manera práctica, ayudándose de programas de simulación (Matlab y Simulink) y realizando la actividad en grupo.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		2.04	51	S	S	El estudiante debe realizar memorias de prácticas que incluyan todos los resultados parciales que se han ido consiguiendo a lo largo de las prácticas realizadas en el laboratorio y en el aula de ordenadores.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]			0.24	6	S	N	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]			1.32	33	N	-	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.16	4	S	N	Los alumnos presentarán los trabajos en grupo relacionados con el temario de la asignatura.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.14	3.5	S	S	

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
Prueba final	0.00%	100.00%	Prueba teórico práctica. Para acumular la puntuación del resto de actividades será necesario obtener una calificación igual o superior al 40% del total de esta actividad.
Elaboración de trabajos teóricos	0.00%	0.00%	Elaboración de memorias de prácticas y de los trabajos parciales. Para acumular la puntuación del resto de actividades será necesario obtener una calificación igual o superior al 40% del total de esta actividad.
Elaboración de memorias de prácticas	0.00%	0.00%	Se valorará a partir de la memoria entregada al finalizar la actividad. Para acumular la puntuación del resto de actividades será necesario obtener una calificación igual o superior al 40% del total de esta actividad.
Total:	0.00%	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:

No procede por extinción de la asignatura en el plan antiguo.

Evaluación no continua:

En caso necesario, se prevé un examen que cubra el 100% de los contenidos. Este examen constará de dos partes: 1) valdrá un 50% de la nota final y tendrá el mismo formato que la prueba de progreso, ordinario y/o extraordinario, 2) valdrá un 50% de la nota final y corresponderá al contenido teórico de las prácticas y de los trabajos propuestos.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	3
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3.5

Comentarios generales sobre la planificación: Esta distribución temporal es orientativa pues 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 5): LA ENERGÍA DEL VIENTO

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	10.5

Tema 2 (de 5): AEROGENERADORES

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	13.5

Tema 3 (de 5): SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	3

Tema 4 (de 5): SITUACIÓN ACTUAL

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	3

Tema 5 (de 5): CONTROL DE ENERGÍA ENTRE UN AEROGENERADOR Y LA RED ELÉCTRICA

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	3.5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	15
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3.5

Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	45
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.5
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	3.5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	51
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	16
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	3.5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	33
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Fernández Salgado, J.M.	Guía completa de la energía eólica	AMV Ediciones		978-84-96709-66-9	2011	
González Velasco, J.	Energías renovables	Reverté		978-84-291-7912-5	2009	
Mohan, Ned	Power electronics : converters, applications, and design	John Wiley & Sons		0-471-22693-9	2003	