

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Energías Renovables

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Energía Solar y Eólica II: Sistemas
(2020 - 2021)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Energía Solar y Eólica II: Sistemas	Código: 835921201
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias. Sección de Física- Titulación: Máster Universitario en Energías Renovables- Plan de Estudios: 2018 (Publicado en 2018-06-04)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">FísicaIngeniería Industrial- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">Física AplicadaIngeniería EléctricaMáquinas y Motores Térmicos- Curso: 1- Carácter: Obligatorio- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 4,5- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,23 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

No

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ANGEL ALONSO SANCHEZ
- Grupo: 1
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: ANGEL- Apellido: ALONSO SANCHEZ- Departamento: Ingeniería Industrial- Área de conocimiento: Ingeniería Eléctrica

Contacto - Teléfono 1: 922318645 - Teléfono 2: - Correo electrónico: aalonsos@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Viernes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
<p>Observaciones: Lunes y Jueves Presencial/Telemática. Viernes Virtual. Confirmar cita en clase o por correo electrónico (aalonsos@ull.es). Las tutorías podrán ser presenciales y/o en línea, en función de las directrices sanitarias correspondientes. Las tutorías se realizarán mediante correo electrónico de manera asíncrona. Si fuera necesario, se programarán reuniones en Google Meet u otros medios de videoconferencia aceptados en la ULL.</p>						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
Todo el cuatrimestre		Jueves	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	

Todo el cuatrimestre		Viernes	18:30	20:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	
----------------------	--	---------	-------	-------	--	--

Observaciones: Lunes y Jueves Presencial/Telemática. Viernes Virtual. Confirmar cita en clase o por correo electrónico (aalonsos@ull.es).

Profesor/a: JULIAN MONEDERO ANDRES

- Grupo: 1

General

- Nombre: **JULIAN**
- Apellido: **MONEDERO ANDRES**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Ingeniería Eléctrica**

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmoneder@ull.es**
- Correo alternativo: **jmoneder@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046

Observaciones: En el aula virtual de la asignatura se dispone de los enlaces para la videoconferencia mediante herramientas institucionales. Las tutorías tendrán que ser solicitadas por cita previa disponible desde el aula virtual de la asignatura. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	08:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P3.046

Observaciones: En el aula virtual de la asignatura se dispone de los enlaces para la videoconferencia mediante herramientas institucionales. Las tutorías tendrán que ser solicitadas por cita previa disponible desde el aula virtual de la asignatura. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencias Generales

- G1** - Dominar el lenguaje científico-técnico de las energías renovables, y los conocimientos y razones últimas que lo sustentan a públicos especializados y no especializado de una forma clara y sin ambigüedades
- G2** - Realizar investigación y desarrollo de forma independiente en el ámbito de las energías renovables
- G3** - Trabajar en equipos multidisciplinares y/o internacionales en el ámbito de las energías renovables, empleando herramientas colaborativas

Competencias Básicas

- CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7** - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8** - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9** - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10** - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Específicas

- E1** - Evaluar las ventajas e inconvenientes de cada una de las distintas fuentes de energía renovable.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor Angel Alonso Sánchez: Temas 1 a 5.
 Profesor Julián Monedero Andrés. Temas 6 a 10.

BLOQUE 1: ENERGÍA EÓLICA: TECNOLOGÍA DE LOS AEROGENERADORES

Tema 1.- Componentes de los aerogeneradores. El rotor. Aspectos aerodinámicos del eje vertical y horizontal.

Tema 2.- Conversión de energía eólica en eléctrica. Curvas características: $C_p-\lambda$, Potencia-velocidad. Estimación de la producción de energía eólica.

Tema 3.- Sistemas de un aerogenerador: Sistemas eléctricos. Sistemas de control. Sistemas de orientación y control de velocidad. Sistemas de monitorización, seguimiento y telemando.

BLOQUE 2: ENERGÍA EÓLICA: PARQUE EÓLICOS

Tema 4.- Dispositivos de pequeña potencia y Parques eólicos industriales: Diseño en la microescala: Modelos de estelas. Infraestructura civil, eléctrica y de control. Conexión en red.

Tema 5.- Mantenimiento de los aerogeneradores.

BLOQUE 3: ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Tema 6.- Tipos de módulos fotovoltaicos y componentes.

Tema 7.- Caracterización y fabricación de módulos fotovoltaicos.

Tema 8.- Normas de ensayo de módulos Fotovoltaicos.

Tema 9.- Componentes de sistemas fotovoltaicos autónomos.

Tema 10.- Componentes de sistemas fotovoltaicos conectados a red.

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor/a: Angel Alonso Sánchez
 - Temas: Energía eólica: Componentes y sistemas de los aerogeneradores. Manejo de informes científicos y técnicos.

- Profesor/a: Julián Monedero Andrés
 - Temas: Energía solar: Denominación de parámetros característicos de módulos fotovoltaicos. Interpretación de hojas técnicas de módulos fotovoltaicos y componentes de sistemas fotovoltaicos.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La metodología a seguir consistirá en la exposición en el aula de los contenidos teóricos del bloque y la resolución de problemas y casos prácticos relacionados.

En la parte de energía solar, se realizarán prácticas de laboratorio con módulos y sistemas fotovoltaicos.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------------

Clases teóricas	25,00	0,00	25,0	[E1], [G2], [G1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	10,00	0,00	10,0	[E1], [G3], [G2], [G1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	4,00	0,00	4,0	[E1], [CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [G3], [G2], [G1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	23,00	23,0	[G1]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	10,00	10,0	[G1]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[G1]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[E1], [G3], [G2], [G1]
Asistencia a tutorías	3,00	0,00	3,0	[E1], [G3], [G2], [G1]
Preparación de trabajos	0,00	19,50	19,5	[G1]
Total horas	45,00	67,50	112,50	
		Total ECTS	4,50	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Eólica:

- Wind Turbines. Fundamentals, Technologies, Applications, Economics (3rd edition, 2013) E. Hau. (Ed. Springer)
- Wind Energy Explained. Theory, design and application (2nd edition, 2009) J.F. Manwell, J.G. McGowan, A.L. Rogers. (Ed. Wiley)

Solar:

- Antonio Luque, Steve Hegedus. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Editorial: John Wiley & Sons Ltd. ISBN 0 471 49196 9.
- Eduardo Lorenzo. Electricidad Solar. Ingeniería de los Sistemas Fotovoltaicos. Editorial: Progensa. ISBN 84 86505 45 3.

Bibliografía Complementaria

Eólica:

- Generación eléctrica con energía eólica: presente y future. Colección Avances de Ingeniería. Editores: F. Fernández Bernal

et al. (2006) Ed. Asociación Nacional de Ingenieros ICAI y Universidad Pontificia de Comillas.

Solar:

- Renewable Energies and CO2: Cost Analysis, Environmental Costs and Technological Trends (2012 Edition). R.

Guerrero-Lemus and J.M. Martínez-Duart.

- José Javier García-Badell Lapetra, Cálculo de a Energía Solar. Editorial: Bellisco. ISBN 84 95279 72 X

Otros Recursos

Transparencias elaboradas por los profesores

Hojas de características técnicas de productos

Normas IEC de módulos fotovoltaicos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo según el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna, o el reglamento vigente en cada momento.

Por norma general la evaluación será continua, para lo cual el alumnado de la asignatura deberá acreditar al menos un 80% de asistencia a las clases y la realización del 100% de las actividades programadas e incluyendo las pruebas finales programadas para el final del cuatrimestre.

La evaluación final se realizará, en primer lugar, mediante un examen con una parte tipo test en la que el estudiante deberá contestar correctamente, al menos, 2/3 de las preguntas; así como una parte con problemas numéricos a la que se le podrá añadir preguntas de desarrollo. Cada parte del examen contará un 20% de la nota. Será necesario superar el examen tipo test para poder ser evaluado del resto de la asignatura. Asimismo, la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Otro 40% de la nota vendrá dado a partir de la realización de uno o varios informes por parte del alumnado, en inglés al menos en un 50% (podrá elevarse al 100% a criterio del profesor) en el que profundice en relación a los contenidos impartidos por el profesor dentro de la asignatura. El informe podrá ser sometido a exposición por parte del estudiante, y preferentemente en inglés (a criterio del profesor). De esta nota, un 10% de la nota se asignará en función de la asistencia a las clases presenciales y las inasistencias adecuadamente justificadas, así como su participación en las clases prácticas y seminarios.

Un 20% de la calificación final se asignará en función de la participación y realización de distintas actividades a través Unidad de Docencia Virtual dentro del proceso de evaluación continua, realizando pruebas de confirmación presenciales y aleatorias donde el alumno demostrará la autoría de la actividad mediante la respuesta a preguntas de control. Si el alumno no participa en la evaluación continua, dicho 20% se sumará al porcentaje de la calificación final que supone el examen tipo test, de forma que éste alcanzará el 40% de la calificación final.

En el caso de que el estudiante quiera evaluarse de la asignatura durante el año académico en el que la misma no se imparte, al tratarse de un máster con carácter bienal, deberá comunicar mediante correo electrónico al profesor responsable que figure dentro de la guía docente, y dentro de un plazo no inferior a 7 días naturales a la fecha de la convocatoria a la que

piensa presentarse, su intención de presentarse a dicha convocatoria. Se recuerda, además que en dichos años académicos la asignatura no tiene convocatoria en septiembre.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [G3], [G2], [G1]	Aprobar 2/3 del examen de tipo test de respuestas múltiples	40,00 %
Trabajos y proyectos	[E1], [CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [G3], [G2], [G1]	Avanzar sobre los contenidos impartidos en el curso.	40,00 %
Docencia virtual	[E1], [CB10], [CB9], [CB8], [CB7], [CB6], [G3], [G2], [G1]	Participación en actividades y evaluación de las mismas	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Resolver problemas en el campo de la energía solar y eólica, aplicando los conocimientos adquiridos.
- Dominar el lenguaje técnico básico en el campo de la energía solar y eólica. Ser capaz de expresarse correctamente, tanto oralmente como por escrito en estos campos.
- Conocer y saber utilizar los conceptos y parámetros básicos de la energía solar y eólica.
- Conocer y saber evaluar las ventajas e inconvenientes de la energía solar y eólica.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Constituye únicamente una estimación del desarrollo de la asignatura, que tendrá que adaptarse a las condiciones reales de la evolución de la clase.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1	Componentes de los aerogeneradores	3.00	4.00	7.00
Semana 2:	Tema 1	Componentes de los aerogeneradores	3.00	4.00	7.00
Semana 3:	Tema 2	Estimación de la energía eólica generada. Curvas características	3.00	4.00	7.00

Semana 4:	Tema 2	Estimación de la energía eólica generada Algoritmos de cálculo	3.00	4.00	7.00
Semana 5:	Tema 2	Estimación de la energía eólica generada Algoritmos de cálculo	3.00	4.00	7.00
Semana 6:	Tema 3	Sistemas de un aerogenerador	3.00	6.00	9.00
Semana 7:	Tema 3	Sistemas de un aerogenerador	3.00	8.00	11.00
Semana 8:	Tema 3	Sistemas de un aerogenerador	3.00	4.00	7.00
Semana 9:	Tema 4	Parques eólicos: Instalaciones de baja potencia. Microescala	3.00	4.00	7.00
Semana 10:	Tema 4	Parques eólicos: Microescala. Infraestructura civil, eléctrica y de control	3.00	4.00	7.00
Semana 11:	Tema 5	Mantenimiento de los aerogeneradores	3.00	4.00	7.00
Semana 12:	Tema 6	Tipos de módulos fotovoltaicos y componentes.	3.00	4.00	7.00
Semana 13:	Tema 7	Caracterización y fabricación de módulos fotovoltaicos.	3.00	4.00	7.00
Semana 14:	Tema 8	Normas de ensayo de módulos Fotovoltaicos.	2.00	3.00	5.00
Semana 15 a 17:	Temas 9 y 10	Componentes de sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a red.	4.00	6.50	10.50
Total			45.00	67.50	112.50