



FACULTAD DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

# GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

## MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍA AMBIENTAL

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

ENERGÍAS RENOVABLES

**Denominación en Inglés:**

Renewable Energies

**Código:**

1062105

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Optativa

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

125

37.5

87.5

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.6	0	0.4	0	0

**Departamentos:**

CIENCIAS INTEGRADAS

**Áreas de Conocimiento:**

FISICA APLICADA

ING. ELECTRON. DE SIST. INF. Y AUTOMAT.

INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre**

Primer cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Angel Miguel Sanchez Benitez	angel.sanchez@dfaie.uhu.es	959 219 799

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Ángel Miguel Sánchez Benítez: C1: 12-14 ( lunes ) y 15-17 ( jueves ); angel.sanchez@dfaie.uhu.es, Coordinador, Facultad de Ciencias Experimentales, Núcleo 1, Planta 3ª, Despacho 8, (N1-P3-8)

Isidoro Gutiérrez Álvarez (Externo): isigalvarez@gmail.com

Joaquín Tovar Pescador (Externo): jotavor@ujaen.es

Almudena González González (Externa): almudenagg82@gmail.com

Francisco Cuadros Salcedo (Externo): francisco@metanogenia.com

Manuel Antonio Díaz Pérez (Externo): madiaz@uloyola.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

#### Contenidos Mínimos

Introducción y principios generales de la producción energética. Energía solar térmica. Energía solar fotovoltaica. Biocombustibles. Energía Eólica. Energía hidráulica. Otros tipos de energía; Energía geotérmica, mareomotriz, undimotriz, térmica oceánica. El hidrógeno como vector energético. Prácticas: 1) Energía eólica (laboratorio); 2) Pilas de combustible (laboratorio).

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

#### Contents

Introduction and general principles of energy production. Thermal solar energy. Photovoltaic Solar Energy. Biofuels. Wind power. Hydraulic energy. Other types of energy; Geothermal, tidal, wave, ocean thermal energy. Hydrogen as an energy vector. Practices: 1) Wind energy (laboratory); 2) Fuel cells (laboratory).

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

El Máster en Tecnología Ambiental tiene como objetivo central preparar profesionales capaces de dirigir proyectos y actividades para la prevención y remediación ambiental, aplicación de ingenierías para la mejora y optimización de los procesos industriales, así como desarrollar proyectos de I+D para la comprensión del comportamiento de contaminantes en el medio ambiente. Por tanto, la normativa actual y las competencias profesionales requieren de un conocimiento técnico sobre el funcionamiento de los sistemas de generación de energía basados en fuentes renovables.

#### 2.2 Recomendaciones

No hay requisitos previos para cursar la asignatura, aunque obviamente los estudiantes capacitados son aquellos que hayan cursado grados en ciencias experimentales o de ingeniería.

### 3. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

#### 3.1 Competencias:

**COM01:** Valorar la aplicación de medidas para la prevención de la contaminación y la

recuperación, protección y mejora de la calidad ambiental.

**COM02:** 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

**COM03:** 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

**COM04:** Identificar, enunciar y analizar integralmente problemas ambientales.

**COM05:** Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

**COM06:** Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

**COM07:** Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional, con objeto de saber actuar conforme a los principios de respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres y respeto y promoción de los Derechos Humanos, así como los de accesibilidad universal de las personas discapacitadas, de acuerdo con los principios de una cultura de paz, valores democráticos y sensibilización medioambiental.

**COM08:** Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro

**COM09:** Plantear de forma práctica, según la legislación ambiental aplicable, los instrumentos de gestión ambiental y de evaluación de riesgos de ambientales

### 3.2 Conocimientos o contenidos:

**C01:** Analiza sistemas, problemas ambientales y su resolución mediante modelos, así como evaluar los mismos.

**C02:** Identifica, describe y domina la solución tecnológica y de gestión apropiada a un problema ambiental.

**C03:** Conoce y domina los 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.

**C04:** Explica la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible.

### 3.3 Destrezas o habilidades:

**HD01:** Maneja los conceptos científicos y herramientas de tratamiento de datos adecuadas en el diagnóstico y problemas ambientales, y a partir de los resultados obtenidos encontrar su relación

con las tecnologías adecuadas.

**HD02:** Ejecuta los métodos de instrumentación y técnicas de tratamiento de datos para la determinación de parámetros relevantes para el análisis de problemas ambientales.

**HD03:** Confecciona protocolos de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**HD04:** Construye y elabora sus conclusiones y las expone junto a sus conocimientos, así como las razones últimas que los sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

**HD05:** Elabora procesos para el uso de las técnicas apropiadas para minimizar los impactos ambientales, tales como las tecnologías mejores disponibles, análisis del ciclo de vida, etc

**HD06:** Utiliza de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación, desarrollando, al nivel requerido, las Competencias Informáticas e Informacionales

#### 4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 4.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones de Resolución de Problemas
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado:
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante
- Sesiones de Campo de aproximación a la ciencia y la tecnología.

##### 4.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa
- Prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática
- Resolución y discusión en grupo de problemas y ejercicios prácticos
- Tutorías individuales o colectivas, con interacción profesorado-estudiantes
- Planteamiento, realización, tutorización y presentación de trabajos

- Evaluaciones y exámenes

#### 4.3 Desarrollo y Justificación:

##### **Resultados de aprendizaje**

1. Conocer los conceptos básicos, fuentes, aplicaciones y problemas relativos al uso de la energía y medio ambiente, especialmente para las energías renovables.
2. Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas derivados del consumo energético en la sociedad moderna actual.
4. Realizar informes y presentaciones, tanto a nivel divulgativo como para personas especializadas en el tema
5. Aplicar la energía solar a diferentes situaciones, ya sea para generar calor (baja temperatura), generar electricidad por medios térmicos (termoeléctrica), o a partir de sistemas fotovoltaicos.
6. Conocer los procesos más relevantes para obtención de biomasa y biocombustibles, y evaluar la viabilidad de su uso a gran escala a nivel global.
7. Saber evaluar el recurso eólico de un determinado lugar geográfico.
8. Conocer el fundamento de un aerogenerador, partes de que consta, curvas de potencia de los mismos, y los criterios básicos de diseño de parques eólicos.
10. Saber describir los problemas más relevantes de otras energías renovables de menor implantación por su viabilidad tecnológica y económica (marina), o debido a la heterogeneidad en la distribución del recurso (geotérmica, hidráulica)
11. Argumentar desde una aproximación científica las ventajas e inconvenientes del uso de las distintas energías renovables.

#### **5. Temario Desarrollado**

TEMA 1: La energía. (Ángel M. Sánchez Benítez)

- Generalidades.
- Fuentes de energía y su conversión.
- Coste normalizado de la energía.

TEMA 2: La eficiencia energética.

- Sistema energético actual.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Eficiencia energética en la edificación.

TEMA 3: Energía solar. (Joaquín Tovar Pescador)

- Radiación solar.
- Energía solar fotovoltaica.
- Energía solar térmica.
- Energía solar termoeléctrica.

#### TEMA 4: Energía de la biomasa y los biocombustibles. (Almudena González)

- Biocombustibles de primera generación: biodiésel y bioetanol.
- Aprovechamiento energético de la biomasa: tendencias actuales y de futuro.
- Tasa de retorno energético de los biocombustibles.

#### TEMA 5: Energía eólica. (Isidoro Gutiérrez)

- Introducción a la energía eólica.
- Recursos eólicos.
- Tecnología de aerogeneradores.
- Implantación de parques eólicos.
- Nuevas aplicaciones y desarrollos.

#### TEMA 6: Energía del hidrógeno (Manuel Antonio Díaz Pérez)

- Panorama energético.
- Vehículos eléctricos: baterías vs pilas de combustible.
- Economía del hidrógeno.
- Métodos de producción de H<sub>2</sub>.

#### TEMA 7. Biogás y biometano. Tecnologías y mercado (Francisco Cuadros Salcedo)

- Fundamentos de la digestión anaerobia
- Ingeniería básica de los gases renovables
- Mercado de los gases. Situación de España y Europa
- Perspectivas de futuro. Retos y oportunidades

#### TEMA 8: Otras energías renovables. (Ángel Miguel Sánchez Benítez)

- Energía hidráulica.
- Energía geotérmica.
- Energías marinas: mareomotriz, undimotriz, térmica.

#### **Prácticas de Laboratorio:**

I) Energía eólica: manejo de anemómetro, curva de potencia de un aerogenerador tripala, influencia de la sustentación de las palas en la potencia (Ángel M. Sánchez Benítez).

## **6. Bibliografía**

### 6.1 Bibliografía básica:

## **BIBLIOGRAFÍA y PÁGINAS WEB FUNDAMENTALES:**

- [1] CENGEL, Y. y BOLES, M. *Termodinámica*. Tomos 1 y 2. Ed. McGraw-Hill. U.S.A., 1996.
- [2] CIEMAT. *Principios de conversión de la energía eólica*. Serie ponencias. 4ª edición. Madrid: CIEMAT, 2001.
- [3] DE JUANA SARDÓN, José M<sup>a</sup>. *Energías renovables para el desarrollo*. Madrid: Paraninfo, 2003.
- [4] DELBERT W. DEVINS. *Energy: Its physical impact on the environment*. Robert E. Krieger Publishing Company Florida. 1988.
- [5] GUZMAN F., MERINO E. *Instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica*. Universidad de Málaga. Málaga 1999
- [6] HINRICHS R.A. y KLEINBACH M.H. *Energy: Its use and the environment*. Hardcourt College Publishers. Philadelphia. 2002.
- [7] MANWELL, James; MCGOWAN, Jon; ROGERS, Anthony. *Wind energy explained: Theory, design and application*. 2ª edición. Chichester (West Sussex): John Wiley & Sons Ltd, 2009.
- [8] ORTEGA, M. *Energías Renovables*. Editorial Paraninfo. Madrid, 2000.
- [9] VILLARRUBIA LÓPEZ, Miguel. *Ingeniería de la energía eólica*. Barcelona: Marcombo, 2012.

### 6.2 Bibliografía complementaria:

#### **PÁGINAS WEB:**

- [10] AEE (Asociación Empresarial Eólica). <http://www.aeeolica.org/>
- [11] APPA (Asociación de Productores de Energías Renovables). <http://www.appa.es/>
- [12] CENER (Centro Nacional de Energías Renovables). <http://www.cener.com/>
- [13] CIEMAT. Portal de Energías Renovables. <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/>
- [14] EWEA (European Wind Energy Association). <http://www.ewea.org/>
- [15] GWEC (Global Wind Energy Council). <http://www.gwec.net/about-winds/about-gwec/>
- [16] NREL. [http://www.nrel.gov/wind/international\\_wind\\_resources.html](http://www.nrel.gov/wind/international_wind_resources.html)
- [17] IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). <http://www.idae.es/>
- [18] IDAE <http://www.idae.es/index.php/idpag.233/reلمenu.321/mod.pags/mem.detalle>
- [19] REE (Red Eléctrica de España). <http://www.ree.es/>

## 7. Sistemas y criterios de evaluación

### 7.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

### 7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 7.2.1 Convocatoria I:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 7.2.2 Convocatoria II:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 7.2.3 Convocatoria III:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

#### 7.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Asistencia y participación en clase: 10%

Actividades dirigidas: 20%

Laboratorio: 20%

Examen escrito: 50%

### 7.3 Evaluación única final:

#### 7.3.1 Convocatoria I:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 7.3.2 Convocatoria II:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 7.3.3 Convocatoria III:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

#### 7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Deberá entregar las actividades enviadas a los alumnos (0-30%) y el examen final (cuestiones y problemas (20-100%))

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa