



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: ENERGÍAS RENOVABLES

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 414 - GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (CR-21)

Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL

Curso: 4

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web:

Código: 56414

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2021-22

Grupo(s): 20

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: N

Bilingüe: N

| Profesor: MANUEL DOMINGO BARRIGA CARRASCO - Grupo(s): 20 |                                |           |                            |                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|----------------------------|--------------------|
| Edificio/Despacho                                        | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico         | Horario de tutoría |
| Politécnico/2-A26                                        | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | Vía Teams | manuel.d.barriga@uclm.es   |                    |
| Profesor: JUAN JOSE HERNANDEZ ADROVER - Grupo(s): 20     |                                |           |                            |                    |
| Edificio/Despacho                                        | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico         | Horario de tutoría |
| Politécnico/2D16                                         | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | 926052438 | juanjose.hernandez@uclm.es |                    |
| Profesor: ANGEL RAMOS DIEZMA - Grupo(s): 20              |                                |           |                            |                    |
| Edificio/Despacho                                        | Departamento                   | Teléfono  | Correo electrónico         | Horario de tutoría |
| Politécnico/2C14                                         | MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS | 926051978 | Angel.Ramos@uclm.es        |                    |

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Para cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento se recomienda que el estudiante haya conseguido competencias relacionadas con el conocimiento de los principios básicos de la mecánica de fluidos, de la termodinámica aplicada y transmisión de calor, de teoría de circuitos y máquinas eléctricas y del cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión.

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

Esta asignatura proporciona al estudiante competencias para realizar la actividad profesional de Ingeniero Técnico Industrial relacionadas con el conocimiento técnico aplicado a las energías renovables.

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

## Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CB01   | Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| CB02   | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio                                                                                       |
| CB03   | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética                                                                                                                    |
| CB04   | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                   |
| CB05   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                  |
| CEE10  | Conocimiento aplicado sobre energías renovables.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| CG03   | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                                                                                                                                                                |
| CG04   | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.                                                                                                                                         |
| CG06   | Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| CG07   | Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| CT01   | Conocer una segunda lengua extranjera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CT02   | Conocer y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| CT03   | Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CT04   | Conocer el compromiso ético y la deontología profesional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas usuales de obligado cumplimiento. Normativa.  
 Conocimiento aplicado sobre las diferentes tecnologías de las energías renovables.  
 Conocimiento del marco energético de las energías renovables.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Biomasa

- Tema 1.1** Definición, importancia, origen y leyes
- Tema 1.2** Procesos de transformación de la biomasa
- Tema 1.3** Gestión y almacenamiento de biomasa
- Tema 1.4** Caracterización de la biomasa como combustible energético
- Tema 1.5** Producción de energía a partir de biomasa

### Tema 2: Energía solar y geotérmica

- Tema 2.1** Energía solar. Introducción
- Tema 2.2** Energía solar fotovoltaica
- Tema 2.3** Energía solar térmica
- Tema 2.4** Energía geotérmica

### Tema 3: Energía eólica

- Tema 3.1** Introducción
- Tema 3.2** Tipos de turbinas eólicas
- Tema 3.3** Funcionamiento de turbinas eólicas
- Tema 3.4** Fuerzas aerodinámicas en una turbina eólica
- Tema 3.5** Potencia y energía producida
- Tema 3.6** Impacto medioambiental
- Tema 3.7** Aspectos económicos
- Tema 3.8** La energía eólica en España y en Europa: onshore, offshore y minieólica.
- Tema 3.9** Normativa y reglamentación

### Tema 4: Energía Hidroeléctrica, mareomotriz y undimotriz

- Tema 4.1** Introducción e historia
- Tema 4.2** Presión hidrostática y potencia extraíble en un salto de agua
- Tema 4.3** Tipos centrales hidráulicas: minihidráulicas y convencionales
- Tema 4.4** Recursos hidroeléctricos e impacto medioambiental
- Tema 4.5** Energía mareomotriz y undimotriz
- Tema 4.6** Normativa y reglamentación

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los contenidos de la asignatura se desglosan en el temario como se aclara a continuación:

El marco energético nacional e internacional se aborda de manera individual en los temas 1.1, 2.1, 3.9 y 4.6.

La generación eléctrica con energías renovables se abordará en los temas 1.5, 2.2, 2.3, 2.4, 3.3, 3.5, 4.3, 4.4, 4.5.

Las aplicaciones térmicas se abordarán en los temas 1.5, 2.1, 2.3, 2.4.

Aplicaciones de las energías renovables en edificios industriales y urbanos se abordarán en los temas 1.3, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.8, 3.9.

Almacenamiento de energía eléctrica se abordará en los temas 2.2, 3.7.

Los aspectos normativos se abordan de manera individual en los temas 1.1, 2.2, 2.3 y 2.4, 3.9 y 4.6.

## 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  | CB01 CB02 CB03 CB04<br>CB05 CEE10 CG03 CT01<br>CT02 CT04                        | 1.2  | 30    | S  | N  |             |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]  | Resolución de ejercicios y problemas | CB01 CB02 CB03 CB04<br>CB05 CEE10 CG03 CG04<br>CG06 CG07 CT03                   | 0.4  | 10    | S  | N  |             |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]         | Trabajo en grupo                     | CB01 CB02 CB03 CB04<br>CB05 CEE10 CG03 CG04<br>CG06 CG07 CT03 CT04              | 0.6  | 15    | S  | N  |             |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]   | Trabajo autónomo                     | CB01 CB02 CB03 CB04<br>CB05 CEE10 CG03 CG04<br>CG06 CG07 CT01 CT02<br>CT03 CT04 | 1.9  | 47.5  | N  | -  |             |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA] | Trabajo en grupo                     | CB01 CB02 CB03 CB04<br>CB05 CEE10 CG03 CG04<br>CG06 CT01 CT02 CT03<br>CT04      | 1.7  | 42.5  | S  | N  |             |
|                                               |                                      | CB01 CB02 CB03 CB04                                                             |      |       |    |    |             |

|                                             |                       |                                                          |                                         |     |   |   |
|---------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----|---|---|
| Prueba final [PRESENCIAL]                   | Pruebas de evaluación | CB05 CEE10 CG03 CG04<br>CG06 CG07 CT01 CT02<br>CT03 CT04 | 0.2                                     | 5   | S | N |
| 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                              | 70.00%              | 70.00%                  | Dos bloques: Teoría (cuestiones tipo test) y Problemas. Cada bloque supone un 35% de la nota final. En evaluación continua es necesaria una nota superior a 4 en cada uno de los bloques. La evaluación no continua es idéntica pero no se exige una nota mínima en cada bloque.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Elaboración de trabajos teóricos          | 15.00%              | 15.00%                  | Elaboración y presentación de un trabajo relacionado con el temario de la asignatura, de entre los propuestos al inicio de curso. En evaluación no continua se evalúa de la misma manera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Realización de prácticas en laboratorio   | 15.00%              | 15.00%                  | Asistencia a la práctica y entrega de una memoria de prácticas elaborada en grupo. Se propondrán problemas y ejercicios de clase que deberán ser resueltos en clase. También se valorará la asistencia de visitas a empresas del sector. También se abordará la resolución de problemas en casos prácticos y su exposición.<br>En evaluación no continua consistirá en una prueba escrita que se corresponderá con las competencias relacionadas con las prácticas de laboratorio y resolución de casos prácticos. |
| <b>Total:</b>                             | <b>100.00%</b>      | <b>100.00%</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

\* 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:

Tal como se describe más arriba.

##### Evaluación no continua:

Tal como se describe más arriba.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Son las mismas que la ordinaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Son las mismas que la ordinaria.

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL        |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>No asignables a temas</b>                                                       |                   |
| <b>Horas</b>                                                                       | <b>Suma horas</b> |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]                    | 42.5              |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 5                 |
| <b>Tema 1 (de 4): Biomasa</b>                                                      |                   |
| <b>Actividades formativas</b>                                                      | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 8                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 2.5               |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]                            | 3.75              |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 12                |
| <b>Tema 2 (de 4): Energía solar y geotérmica</b>                                   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>                                                      | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 6.5               |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 2.5               |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]                            | 7.5               |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 12                |
| <b>Tema 3 (de 4): Energía eólica</b>                                               |                   |
| <b>Actividades formativas</b>                                                      | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 8                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 2.5               |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]                            | 3.75              |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 11.5              |
| <b>Tema 4 (de 4): Energía Hidroeléctrica, mareomotriz y undimotriz</b>             |                   |
| <b>Actividades formativas</b>                                                      | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 7.5               |

|                                                                                    |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 2.5               |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 12                |
| <b>Actividad global</b>                                                            |                   |
| <b>Actividades formativas</b>                                                      | <b>Suma horas</b> |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]    | 30                |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas] | 10                |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]                            | 15                |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                      | 47.5              |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo en grupo]                    | 42.5              |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                   | 5                 |
| <b>Total horas: 150</b>                                                            |                   |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS                                                                         |                                                                                |           |           |                   |      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------|------|-------------|
| Autor/es                                                                                           | Título/Enlace Web                                                              | Editorial | Población | ISBN              | Año  | Descripción |
| Jose María Sala Lizárraga y Luis María López González                                              | Plantas de valorización energética de la biomasa                               | Casbil    | Logroño   | 84-7359-545-91    | 2002 |             |
| José Antonio Carta González; Roque Calero Pérez; Antonio Colmenar Santos; Manuel Alonso Castro Gil | Centrales de Energías Renovables: generación eléctrica con energías renovables | UNED      | Madrid    | 978-84-832-5878-3 | 2009 |             |
| Mario Ortega Rodríguez                                                                             | Energías Renovables<br>Geothermal Power Plants.                                | Paraninfo | Madrid    | 84-283-2582-0     | 2002 |             |
| Ronald DiPippo                                                                                     | Principles, Applications and Case Studies                                      | Elsevier  | Oxford    | 9781856174749     | 2005 |             |