

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 1 de 7

CARACTERÍSTICAS GENERALES*

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre/s: 3

Número de créditos ECTS: 4

Idioma/s: Catalán, Castellano, Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

Con esta asignatura se pretende que el alumno conozca, en primer lugar, la problemática asociada al uso de las energías convencionales. A continuación, se introduce el concepto de energías renovables, haciendo hincapié en su utilidad en el mundo actual, donde la demanda energética crece de forma exponencial y donde la contaminación atmosférica es un tema crucial. El objetivo último de esta asignatura es que el alumno conozca las particularidades de todas las energías renovables (eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, de los océanos, biomasa y biocombustibles), así como las características y el funcionamiento de los sistemas de almacenamiento de energía eléctrica, imprescindibles debido a la variabilidad en el tiempo de las energías renovables. Sin perder de vista este enfoque generalista, el alumno debe entender cómo se obtiene la energía eléctrica a partir de la energía proporcionada por las fuentes de energía renovables, desde la perspectiva de las centrales generadoras de energía eléctrica.

COMPETENCIAS (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

Competencias básicas:

1. 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 [CB6].
2. 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 [CB7].
3. 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 [CB8].

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 2 de 7

4. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc. [CG1].
5. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial [CG7].

Competencias transversales:

1. Capacidad de utilizar el inglés como idioma de trabajo [T2].

Competencias específicas:

1. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía [E6].

REQUISITOS PREVIOS* (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Pueden hacerse constar asignaturas que deben haberse cursado.)

Tecnología del medio ambiente. Tecnología energética. Sistemas eléctricos. Tecnología eléctrica.

CONTENIDOS (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

Tema 1. Recursos energéticos

1. Energía: fondo y concepto
2. Diferentes formas de energía
3. Fuentes de energía renovable y no renovable
4. Energía y medioambiente
5. Sistemas básicos de transferencia de calor
6. Leyes de la termodinámica

Tema 2. Energía eólica

1. Recurso eólico
2. Estado actual de la energía eólica
3. Turbinas eólicas
4. Regulación y control de sistemas eólicos
5. Parques eólicos

Tema 3. Energía solar fotovoltaica

1. Sistemas fotovoltaicos. Definición y tipos

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 3 de 7

2. Estado actual de la energía solar fotovoltaica
3. Códigos de red
4. Radiación solar
5. Células y módulos fotovoltaicos
6. Regulación y control de sistemas fotovoltaicos
7. Plantas fotovoltaicas

Tema 4. Energía solar térmica

1. Tecnologías de captura
2. Colector de placa plana
3. Colector de tubos evacuados
4. Colector solar de aire
5. Concentrador solar
6. Plantas solares térmicas
7. Estado actual de la energía solar térmica

Tema 5. Energía geotérmica

1. Geofísica
2. Generación de electricidad
3. Uso directo de la energía geotérmica
4. Estado actual de la energía geotérmica

Tema 6. Energía de los océanos

1. Introducción
2. Energía de las olas
3. Energía mareomotriz
4. Energía térmica de los océanos
5. Estado actual de la energía de los océanos

Tema 7. Biomasa y biocombustibles

1. Introducción
2. Composición de la biomasa
3. Generación de electricidad
4. Biocombustibles
5. Estado actual de la energía de la biomasa

Tema 8. Sistemas de almacenamiento de la energía

1. Introducción
2. Almacenamiento biológico
3. Almacenamiento químico
4. Almacenamiento de calor
5. Almacenamiento eléctrico
6. Almacenamiento mecánico
7. Pilas de combustible

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 4 de 7

METODOLOGÍA

ACTIVIDADES FORMATIVAS* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,5	CB6, CG1, CG7, T2, E6
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,5	CB7, CB8, E6
Seminarios	-	-
Actividades obligatorias despacho profesor	-	-
Trabajo práctico / laboratorio	0,5	CB6, CB7, CB8, T2, E6
Presentaciones	0,2	CB7, CB8, CG1, T2, E6
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	0,8	CB7, CB8, CG7, T2
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento...)	0,5	CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, E6
TOTAL	4,0	

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La asignatura se imparte realizando clases teóricas, en las cuales el profesor expone los contenidos básicos de cada tema e intercala clases de problemas y/o estudio de casos, en las cuales los alumnos deben afianzar los conocimientos y métodos impartidos en las clases teóricas. Se recomienda que el alumno asista a la clase habiendo realizado una primera lectura del material docente utilizado por el profesor, el cual se encontrará disponible en el Campus Virtual. Las sesiones de teoría y de problemas/estudio de casos se complementan con sesiones prácticas, en las cuales el alumno realizará simulaciones por ordenador y/o ensayos en el laboratorio. Finalizadas las sesiones prácticas, el alumno deberá entregar un informe con los resultados obtenidos y su discusión. Por último, la asignatura también contempla la realización de un trabajo grupal, cuya temática y fecha de entrega serán definidas en clase por parte del profesor. Cabe decir que la participación en clase será valorada positivamente.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 5 de 7

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN* (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	50%	CB7, CB8, CG1, E6
Examen/es parcial/es	-	-
Actividades de seguimiento	15%	CB7, CB8, CG1, CG7, E6
Trabajos y presentaciones	15%	CB6, CB7, CB8, CG1, T2, E6
Trabajo experimental o de campo	15%	CB6, CB7, CB8, E6
Proyectos	-	-
Valoración de la empresa o institución	-	-
Participación	5%	CB8

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

El estudiante debe demostrar que:

- Conoce la problemática actual relacionada con el uso de las energías convencionales [CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, T2].
- Conoce las particularidades de las energías renovables: eólica, solar fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, de los océanos, así como de la biomasa y los biocombustibles [CB6, CB7, CB8, CG1, CG7, T2, E6].
- Conoce las características y el funcionamiento de las pilas de combustible [T2, E6].

CALIFICACIÓN (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La nota final de la asignatura (NF) se obtiene por medio del examen final (EF) y de la evaluación continua (EC). La evaluación continua (EC), por su parte, consta de las calificaciones de los trabajos de seguimiento (TS), del trabajo final (TF), los trabajos de laboratorio (TL) y de la participación del estudiante (PE). Los pesos de cada una de estas partes en la nota final son los siguientes:

$$NF = 0,5 EF + 0,5 EC$$

$$EC = 0,15 TS + 0,15 TF + 0,15 TL + 0,05 PE$$

No obstante, para aprobar la asignatura se deberá obtener una nota mínima tanto en la evaluación continua (EC) como en el examen final (EF). En las dos partes, se deberá

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 6 de 7

obtener una nota igual o superior a 4 sobre 10. Por último, a partir de la tercera convocatoria (inclusive), no se tendrá en cuenta la nota de la evaluación continua, por lo que la calificación final de la asignatura será igual a nota la obtenida en el examen final de la correspondiente convocatoria.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

- Para la evaluación de la competencia CB6 se usarán como indicadores las notas del trabajo final y del laboratorio.
- Para la evaluación de la competencia CB7 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, del trabajo final y del laboratorio.
- Para la evaluación de la competencia CB8 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, del trabajo final, del laboratorio y la participación del alumno.
- Para la evaluación de la competencia CG1 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, y del trabajo final.
- Para la evaluación de la competencia CG7 se usará como indicador la nota de las actividades de seguimiento.
- Para la evaluación de la competencia T2 se usará como indicador la nota del trabajo final.
- Para la evaluación de la competencia E6 se usarán como indicadores las notas del examen final, de las actividades de seguimiento, del trabajo final y del laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA (recomendada y accesible al alumno.)

Básica:

- GHOSH, Tushkar K. y PRELAS, Mark A.: "Energy resources and systems. Volume 1: Fundamentals and non-renewable resources". Dordrecht: Springer, 2009.
- GHOSH, Tushkar K. y PRELAS, Mark A.: "Energy resources and systems. Volume 2: Renewable resources". Dordrecht: Springer, 2011.
- CARTA, José A.; CALERO, Roque; COLMENAR, Antonio y CASTRO, Manuel A.: "Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables". Madrid: Pearson Educación: UNED, 2ª Ed. 2012.

Complementaria:

- TWIDELL, John W. y WEIR, Anthony D.: "Renewable energy resources". 2ª Ed. Londres: Taylor & Francis, 2006.
- TIWARI, G. N. y MISHRA, R. K.: "Advanced renewable energy sources". Cambridge: RSC Publishing, 2012.
- NELSON, Vaughn: "Introduction to renewable energy". Florida: CRC Press (Taylor & Francis), 2011.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASIGNATURA: ENERGÍAS RENOVABLES

MATERIA: Tecnología Energética, Tecnología Eléctrica

MÓDULO: M4 (Especialización)

ESTUDIOS: Máster en Ingeniería Industrial

Página 7 de 7

- FRERIS, Leon e INFIELD, David: "Renewable energy in power systems". Chichester: John Wiley & Sons, 2008.
- ACKERMANN, Thomas (Editor): "Wind power in power systems". 2ª Ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2012.
- GOETZBERGER, Adolf y HOFFMANN, Volker U.: "Photovoltaic solar energy generation". Berlín: Springer, 2005.
- BROWNSON, Jeffrey R.S.: "Solar energy conversion systems". Oxford: Academic Press, 2014.
- STOBER, Ingrid y BUCHER, Kurt: "Geothermal energy: from theoretical models to exploration and development". Heidelberg: Springer, 2013.
- AVERY, W.H. y WU, C.: "Renewable energy from the ocean: a guide to OTEC". Nueva York: Oxford University Press, 1994.
- CHENG, Jay (Editor): "Biomass to renewable energy processes". Florida: CRC Press (Taylor & Francis), 2010.
- SORENSEN, Bent. E.: "Hydrogen and fuel cells: emerging technologies and applications". 2ª Ed. Amsterdam: Elsevier, 2011.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES (Indicar fecha y autor/es, las más recientes primero.)

19 de junio de 2017, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

27 de julio de 2016, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

2 de octubre de 2015, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

ÚLTIMA REVISIÓN (Indicar fecha y autor/es.)

18 de junio de 2018, Prof. Dr. Alejandro Rolán.

* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y/o plan de estudios).