

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

La asignatura forma parte del grupo de materias optativas del bloque optativo de Energía. Se trata de una asignatura de 6 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso en el Grado de Ingeniería de Tecnologías Industriales. Su objetivo es que el alumno conozca los aspectos básicos de las diferentes fuentes de energía renovable.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda al alumno la asistencia activa a las clases, así como un estudio continuado de los contenidos de la asignatura, la preparación de los casos prácticos que puedan ser resueltos en sesiones posteriores, el estudio de los guiones y la elaboración continua de los resultados de las prácticas.

El trabajo continuado es fundamental para superar con el máximo aprovechamiento esta asignatura, ya que cada parte se estudia gradualmente con un procedimiento progresivo. Por ello, cuando surjan dudas, es importante resolverlas cuanto antes para garantizar el progreso correcto en esta materia. Para ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría destinadas a tal fin.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Energías Renovables es una asignatura de la intensificación en energía del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. En este contexto se presentan los conceptos básicos de las diferentes fuentes renovables de energía. Los alumnos han cursado en semestres anteriores asignaturas básicas, necesarias para comprender la utilización de los diferentes recursos naturales. Al finalizar la asignatura el alumno es capaz de comprender la transcendencia las energías renovables y su importancia en los procesos industriales y de generación de electricidad

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición para cada grupo se podrán encontrar en la página web del Grado: <http://titulaciones.unizar.es/>

Desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas y experiencias de laboratorio,...) que será proporcionado por el profesor correspondiente.

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Conoce un amplio abanico de sistemas de producción y distribución de energías renovables, y sus aplicaciones en la industria energética o como parte auxiliar de otras industrias
2. Identifica las relaciones de los conocimientos y capacidades sobre diversas tecnologías industriales adquiridos en las materias previas con su aplicación en el dominio concreto de la energías renovables
3. Aplica técnicas y métodos de diversas disciplinas para el análisis y diseño de procesos en energías renovables

2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura dotan al alumno de capacidad de análisis para introducir energías renovables en los diferentes procesos industriales y la integración de Energías Renovables en Redes Eléctricas y le capacitan para proponer esquemas y calcular los parámetros de adecuados que permitan cumplir con unos requisitos dados, así como para proponer soluciones de mejora y eficiencia en procesos ya existentes. Estos resultados, y las capacidades y habilidades de ellos derivadas, tienen una gran importancia en el entorno industrial, donde las energías renovables son una pieza clave y fundamental para el desarrollo económico como medioambiental.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

Los objetivos de la asignatura son de dos tipos :

1. Teóricos: Se persigue que el alumno conozca y maneje los contenidos teóricos básicos que sustentan las energías renovables. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Comprender el comportamiento de los aspectos básicos de los diferentes tipos de Energías Renovables.
- Seleccionar las energías renovables más adecuadas en función de las necesidades.

2. Prácticos: Se persigue que el alumno sepa desenvolverse en un entorno real, aplicando y analizando el alcance práctico de los contenidos teóricos aprendidos. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Identificar físicamente los distintos tipos de energías renovables
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía solar térmica.
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía solar fotovoltaica.
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía eólica
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía hidráulica.
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía mareomotriz
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía de la biomasa
- Identificar y comprender el comportamiento de la energía geotérmica.

3.2. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Competencias generales

1. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería Industrial para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
2. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería Industrial necesarias para la práctica de la misma

Competencias específicas:

1. Conocer y saber aplicar los fundamentos científico-técnicos de las tecnologías industriales, utilizándolos en el trabajo de forma profesional durante todas las etapas del ciclo de vida de productos o servicios
2. Conocimientos específicos e integrados sobre plantas, sistemas y procesos de tipo energético, y sobre las herramientas de la electrónica industrial, la automática y la informática industrial que los controlan
3. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas de tecnologías industriales en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares

4. Evaluación

4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

De acuerdo con la normativa de la Universidad de Zaragoza la evaluación de esta asignatura es de tipo global.

El alumno es evaluado a través de un examen teórico práctico al final del semestre y de las valoraciones de las prácticas y trabajos tutorados realizadas a lo largo del curso. La valoración de cada parte en la nota final será:

1. Examen escrito teórico-práctico: 70 %
2. Prácticas: 10%
3. Trabajos tutorados: 20 %

Las condiciones para aprobar la asignatura son:

1. Presentar las prácticas
2. Hacer entrega y defensa de los trabajos tutorados en las fechas anunciadas.
3. Obtener al menos un 5 en el examen.
4. Obtener al menos un 5 de nota global en la asignatura. La nota se calculará a partir de la siguiente ecuación:

$$A = (0,7 \times Et) + (0,1 \times Pra) + (0,2 \times Pro)$$

Dónde:

- A es la nota en actas sobre 10 (o nota global en la asignatura)
- Et es la nota del examen de teórico-práctico sobre 10
- Pra es la de las prácticas sobre 10
- Pro es la de los trabajos tutorados sobre 10

Si la nota de A es inferior a 5, se guardarán la nota de los trabajos tutorados y las prácticas para las convocatorias del mismo curso académico.

Si un alumno no realiza la entrega y/o defensa del trabajo tutorado y/o prácticas en las fechas acordadas, deberá realizar un examen práctico, además del teórico-práctico a final del semestre.

En este caso las condiciones para aprobar la asignatura son:

1. Obtener al menos un 5 en el examen práctico.
2. Obtener al menos un 5 en el examen tipo teórico-práctico.
3. Obtener al menos un 5 de nota global en la asignatura. La nota se calculará a partir de la siguiente ecuación:

$$A = (0,5 \times Et) + (0,5 \times Ep)$$

Dónde:

- A es la nota en actas sobre 10 (o nota global en la asignatura)
- Et es la nota del examen de teórico-práctico sobre 10
- Ep es la nota del examen práctico sobre 10

No se guardan notas de examen o trabajos/prácticas para convocatorias posteriores

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales por parte de los profesores.
2. Resolución de problemas planteados en clase.
3. El desarrollo de prácticas por parte de los alumnos, supervisadas por los profesores. En ellas aplicarán gradualmente, en un entorno simulado o real, sus conocimientos teóricos, enfrentándose a las limitaciones y condicionantes que son inherentes a los sistemas reales.
4. El desarrollo de trabajos tutorados por parte de los alumnos. En él aplicarán sus conocimientos y aptitudes de forma gradual, sirviendo como entrenamiento y profundización.
5. Estudio personal por parte de los alumnos.
6. Tutorías académicas: el profesor pondrá a disposición del estudiante ciertos procedimientos para el planteamiento y la resolución de dudas. Se recomienda altamente el uso de estas tutorías para asegurar el adecuado progreso en el aprendizaje.

5.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1.- **Clases magistrales** con exposición de contenidos teóricos y ejemplos de aplicación. Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Introducción a las Energías Renovables : Introducción, Previsión de futuro, Situación de las Energías Renovables
- Energía Solar : Conceptos generales de Energía solar, Geometría Tierra-Sol, Radiación solar
- Energía Solar Térmica : Sistemas Activos de Captación: Introducción, Instalaciones solares térmicas de baja temperatura, Selección de un sistema solar de baja temperatura, Energía Solar Térmica: La Arquitectura Bioclimática
- Energía solar fotovoltaica : Introducción, Potencial de la energía solar fotovoltaica y situación actual, Tecnologías para aprovechar la energía solar fotovoltaica, Fundamentos físicos de la célula solar, El módulo fotovoltaico, Sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a la red, Subsistema de acondicionamiento de potencia: inversores y convertidores dc/dc, Otros subsistemas: estructuras, seguimiento solar, almacenamiento energético, sistemas de protección y medida, Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos aislados, Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos de conexión a red
- Energía eólica : Introducción a la energía eólica, El recurso eólico., Aplicaciones de la energía eólica, Potencial de utilización de energía eólica en la producción de electricidad y situación actual, Componentes de los aerogeneradores: subsistemas de captación, transmisión, orientación, regulación y control, Curva de potencia de un aerogenerador, Determinación de la energía obtenible, Parques eólicos conectados a la red. Infraestructura civil y eléctrica, Parques eólicos en el mar (offshore)
- Centrales Hidráulicas : Potencial de la energía hidráulica. Situación actual de la explotación de la energía del agua, Tipos de centrales hidráulicas, Subsistemas de las centrales hidráulicas, Evaluación del aprovechamiento de una central hidráulica
- Generación de electricidad por aprovechamiento de la energía de las olas (undimotriz), mareomotriz y maremotérmica, Potencial de la energía de las olas y situación actual, Tecnologías para aprovechar la energía de las olas, Potencial de la energía de las mareas y situación actual, Tecnologías para aprovechar la energía mareomotriz, Potencial de la energía maremotérmica y situación actual, Tecnologías para aprovechar la energía maremotérmica.
- La energía de la Biomasa : Introducción, La transformación energética de la biomasa, Los biocombustibles
- La Energía Geotérmica : Sistemas de aprovechamiento energético

2.- Realización de **ejercicios** por el alumno.

3.- Realización de **prácticas** de laboratorio y de simulación informática.

4.- Desarrollo de **trabajos tutorados** . Para su realización se utilizarán como soporte las herramientas informáticas de análisis y simulación

5.3. Programa

1. Introducción a las Energías Renovables

1.1 Introducción

1.2 Previsión de futuro

1.3 Situación de las Energías Renovables: en el mundo, en la Unión Europea, en España

2. La Energía Solar

2.1 Conceptos generales de Energía solar: Geometría Tierra-Sol

2.2 La radiación solar

3. Energía Solar Térmica

3.1 Sistemas Activos de Captación.

3.1.1 Instalaciones solares térmicas de media y alta temperatura

3.1.1.1 Centrales termosolares

3.1.2 Instalaciones solares térmicas de baja temperatura

3.1.2.1 Selección de un sistema solar de baja temperatura

3.2 Energía Solar Térmica: La Arquitectura Bioclimática

3.2.1 La Arquitectura Natural. El confort térmico

3.2.2 La Arquitectura Bioclimática

3.2.2.1 Sistemas Solares Pasivos: Ganancia directa, indirecta e invernaderos

3.2.2.2 Análisis energético de edificios. El método 5000

4. Energía de la Biomasa

4.1 Introducción

4.2 La transformación energética de la biomasa

4.3 Los biocombustibles

5. Energía Geotérmica

5.1 Sistemas de aprovechamiento energético

6. Energía solar fotovoltaica

6.1 Introducción a la energía solar fotovoltaica.

6.2 Potencial de la energía solar fotovoltaica y situación actual

6.3 Tecnologías para aprovechar la energía solar fotovoltaica

6.4 Fundamentos físicos de la célula solar

6.5 El módulo fotovoltaico

6.6 Sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a la red

6.7 Subsistema de acondicionamiento de potencia: inversores y convertidores dc/dc

6.8 Otros subsistemas: estructuras, seguimiento solar, almacenamiento energético, sistemas de protección y medida

6.9 Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos aislados

6.10 Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos de conexión a red

7. Energía eólica

7.1 Introducción a la energía eólica

7.2 El recurso eólico.

7.3 Aplicaciones de la energía eólica

7.4 Potencial de utilización de energía eólica en la producción de electricidad y situación actual.

7.5 Componentes de los aerogeneradores: subsistemas de captación, transmisión, orientación, regulación y control.

7.6 Curva de potencia de un aerogenerador

7.7 Determinación de la energía obtenible

7.8 Parques eólicos conectados a la red. Infraestructura civil y eléctrica

7.9 Parques eólicos en el mar (offshore)

8. Energía Hidráulica

8.1 Potencial de la energía hidráulica. Situación actual de la explotación de la energía del agua

8.2 Tipos de centrales hidráulicas

8.3 Subsistemas de las centrales hidráulicas

8.4 Evaluación del aprovechamiento de una central hidráulica

9. Energía mareomotriz

9.1 Generación de electricidad por aprovechamiento de la energía de las olas.

9.2 Potencial de la energía de las olas y situación actual

9.3 Tecnologías para aprovechar la energía de las olas

9.4 Potencial de la energía de las mareas y situación actual

5.4. Planificación y calendario

El calendario de la asignatura para sesiones presenciales de clases y prácticas está fijado por el Centro.

Las demás actividades relacionadas con el aprendizaje que se pueden realizar durante el curso se anunciarán con la

adecuada antelación.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

- Material de base
- o Apuntes de Energías Renovables. C. Monné (reprografía)
- o Prácticas de Energías Renovables. C. Monné y L. I. Díez. Ed. Prensas Universitarias (Reprografía de la EINA)
- o Sistemas Fotovoltaicos, A. A. Bayod Rújula, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2009
- o Energía Eólica : A.A. Bayod Rújula, J. Blasco, M.P. Comech, B. García, S. Gregorio, J.A. López, I. Monge, J. Mur, C. Puedo, J. Sallán, A.P. Talayero, E. Telmo, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2008

Bibliografía básica y complementaria

BB Duffie, John A.. Solar engineering of thermal processes / John A. Duffie, William A. Beckman . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley and Sons, 1991

BB González Velasco, Jaime. Energías renovables / Jaime González Velasco Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 2009

BB Ortega Rodríguez, Mario. Energías renovables / Mario Ortega Rodríguez Madrid : Paraninfo, D.L.1999

BB Peuser, Félix A.. Sistemas solares térmicos : diseño e instalación / Félix A. Peuser, Karl-Heinz Remmers, Martin Schnauss Sevilla : Progensa, 2005

BC Mazria, Edward. The passive Solar Energy book / E. Mazria. - 1st ed. Rodale Pr, 1979

BC Yáñez Parareda, Guillermo. Energía solar, edificación y clima : (elementos para una arquitectura solar) / Guillermo Yáñez Parareda . [Madrid] : Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, D. L. 1982

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace
<http://biblioteca.unizar.es/como-encontrar/bibliografia-recomendada>