

# APLICACIONES TÉRMICAS FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

Curso 2014/2015

(Código: 68044061)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura pretende dar una visión global al alumno sobre las aplicaciones térmicas de las energías renovables.

En concreto, se estudian 3 fuentes de energía: el recurso solar, la biomasa y la geotermia, que son las fuentes de energía renovable más significativas que tienen alguna aplicación térmica.

Para facilitar el estudio y la asimilación de contenidos, se ha adoptado una estructura paralela en cada una de las 3 unidades didácticas en las que se ha dividido la materia, correspondientes a cada una de las fuentes de energía antes mencionadas:

- Estudio del recurso energético (solar, biomasa o geotermia).
- Estudio de los procesos de transformación térmicos de dicho recurso energético.
- Estudio de las aplicaciones.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La asignatura "Aplicaciones térmicas de las fuentes de energía renovables" es una asignatura optativa que se imparte en el segundo cuatrimestre del cuarto curso del grado en Tecnologías Industriales. Su carga lectiva es de 5 créditos.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

En esta asignatura se estudian las fuentes de energía renovables desde un punto de vista térmico. Por ello, se recomienda que el alumno tenga aprobadas las siguientes asignaturas de la titulación: Termodinámica, Termotecnia y Máquinas Térmicas.

No es, sin embargo, imprescindible, ya que se dará un breve resumen de los conceptos básicos que se requieran para cada tema y, en algunos casos, se volverán a explicar. Como no siempre se va a poder volver a explicar, sí que se recomienda que el alumno los haya estudiado previamente para que no le suponga un esfuerzo adicional.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura se pretende que el alumno llegue a asimilar, comprender y relacionar las diferentes aplicaciones térmicas que pueden tener las fuentes de energía renovable, en concreto: energía solar, biomasa y geotermia, y para ello se establecen los siguientes objetivos parciales:



- Conocer los aspectos más importantes de las fuentes de energía renovable: solar, biomasa y geotermia.
- Conocer los procesos de transformación de dichos recursos energéticos, orientados a la producción de energía térmica.
- Conocer las aplicaciones de dichos procesos de transformación.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### Unidad Didáctica I: La Biomasa

#### 1. Tema 1: La biomasa como recurso energético.

Origen de la biomasa.- Biomasa primaria, biomasa secundaria y biomasa residual.- La biomasa y el medioambiente: ciclos del carbono, del oxígeno y del nitrógeno.- Aprovechamiento energético de la biomasa: biomasa y emisión de CO<sub>2</sub>; combustibles que puede proporcionar la biomasa.- La biomasa residual.- Los cultivos energéticos.- Posibles impactos ambientales del uso energético de la biomasa.

#### 2. Tema 2: Procesos de transformación de la biomasa.

Combustión directa.- Co-combustión.- Gasificación.- Pirólisis.- Torrefacción.- Extracción de grasas y aceites vegetales.- Fermentación alcohólica.- Digestión anaerobia.

#### 3. Tema 3: Biocombustibles sólidos y líquidos.

Leñas, astillas, briquetas, pellets, carbón vegetal: características, ámbitos de aplicación; almacenamiento.- Generadores de calor para biocombustibles sólidos; Biocombustibles para motores de encendido provocado: bio-etanol y bio-metanol. Repercusiones sobre el motor; Biocombustibles para motores de encendido por compresión: aceites y ésteres etílicos o metílicos, biodiesel y BTL. Repercusiones sobre el motor; Producción de biocombustibles de primera y segunda generación.

### Unidad Didáctica II: El Recurso Solar

#### 4. Tema 4: El recurso solar.

El Sol y la radiación solar extraterrestre.- Radiación solar sobre la superficie terrestre. Tipos de radiación solar.- Conceptos básicos en la transmisión de calor por radiación.- Clasificación de los colectores solares en función de la razón de concentración.- Parámetros para la determinación de la posición relativa colector - Sol.- Cálculo de la radiación solar.

#### 5. Tema 5: Colectores solares planos y de baja concentración.

Componentes y materiales de los colectores solares de placa plana.- Transmisión de calor en los colectores solares de placa plana.- Otro tipo de colectores solares de baja concentración.

#### 6. Tema 6: Colectores de concentración.

El reflector Fresnel: descripción de componentes, rendimiento y tipos de pérdidas. - Los colectores cilindro parabólicos:



descripción de componentes, rendimiento y tipos de pérdidas.- Los sistemas de torre central: descripción de componentes, rendimiento y tipos de pérdidas.- Los discos parabólicos: descripción de componentes, rendimiento y tipos de pérdidas.

*7. Tema 7: Aplicaciones de baja temperatura: instalaciones térmicas en edificios, calentamiento de piscinas, preparación de ACS, calefacción.*

Almacenamiento de energía.- Cargas del proceso solar.- Cálculos térmicos del sistema.- Agua caliente sanitaria: sistemas activos y pasivos.- Calefacción solar: sistemas activos y pasivos.

*8. Tema 8: Aplicaciones de media y baja temperatura: frío solar.*

Ciclos cerrados: absorción y adsorción. Ciclos abiertos: refrigeración evaporativa con desecante y con sorbente líquido. Colectores solares para refrigeración. Análisis económico e impacto medioambiental del frío solar

*9. Tema 9: Aplicaciones de los sistemas solares de concentración: generación de energía eléctrica e hidrógeno.*

Tipos de plantas de potencia para la generación de energía eléctrica.- Hibridación de la energía solar en un ciclo de potencia.- Procesos termoquímicos para la producción de hidrógeno mediante energía solar concentrada.

Unidad Didáctica III: La Geotermia

*10. Tema 10: La Geotermia como recurso energético.*

Origen de la energía geotérmica. Estructura interna de la Tierra. Flujo Geotérmico, Grado y Gradiente Geotérmico. Yacimientos geotérmicos convencionales y estimulados. Yacimientos geotérmicos según su temperatura. Usos de la energía Geotérmica.

*11. Tema 11: La bomba de calor geotérmica y las instalaciones térmicas en los edificios.*

La bomba de calor: conceptos generales.- El aire exterior como fuente de energía.- Aplicaciones en edificios de la bomba de calor aire-agua.- El agua como fuente de energía.- Aplicaciones en edificios de la bomba de calor agua-agua.- El terreno como fuente de calor.- Aplicaciones de la bomba de calor geotérmica en edificios.

*12. Tema 12: Geotermia de media y alta temperatura.*

Yacimientos de alta temperatura: plantas de vapor seco, flash y double flash. Yacimientos de media temperatura: Plantas de ciclo binario.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [MARIA JOSE MONTES PITA](#)
- [ANTONIO JOSE ROVIRA DE ANTONIO](#)
- [JOSE DANIEL MARCOS DEL CANO](#)
- [FERNANDO VARELA DIEZ](#)



## 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

El estudio de la asignatura debe comenzar con una primera lectura de la guía del curso publicada en el curso virtual, para identificar los objetivos de la misma. Seguidamente, se efectuará la lectura comprensiva y detallada de los capítulos, lo que permitirá la identificación y el análisis de los puntos fundamentales, para después proceder al estudio propiamente dicho: elaboración de esquemas conceptuales y sinópticos, identificación de las relaciones del tema en estudio con otros anteriores, etc.

Como el alumno puede comprobar en el apartado de contenidos de esta guía, la materia de esta asignatura está dividida en 3 Unidades Didácticas. Se recomienda realizar el estudio en unidades didácticas enteras, para mayor coherencia. Cada Unidad Didáctica se estructura de la misma forma:

- Recurso energético en estudio (biomasa, energía solar o geotermia).
- Procesos térmicos de transformación de ese recurso energético.
- Aplicaciones.

Al final de cada tema hay una serie de problemas o cuestiones teóricas que se recomienda resolver, ya que permiten repasar los conceptos fundamentales y son la clave para que el alumno sepa si ha asimilado dichos conceptos.

Esta asignatura es esencialmente teórica, pero no se pretende que el alumno memorice datos, sino que realice un estudio comprensivo en el que asimile conceptos que le permitan relacionar unos temas con otros.

El equipo docente está a disposición del alumno para cualquier duda que pudiera surgir, bien a través del teléfono en los horarios de guardia, bien a través de los foros habilitados para tal efecto en el curso virtual.

## 8.EVALUACIÓN

Al tratarse de una asignatura cuatrimestral, existe una única Prueba Presencial al finalizar dicho cuatrimestre. Aquellos alumnos que no superen la asignatura, teniendo en cuenta la nota de la Prueba Presencial, las notas de las Pruebas de Evaluación Continua y el trabajo (cada una de estas partes con la puntuación que se indica en el curso virtual), podrán hacer uso de la convocatoria de septiembre.

La Prueba Presencial constará de una parte de teoría y otra parte de problemas. Se permitirá calculadora no programable, pero no se permitirá ningún tipo de texto de la asignatura. En cada prueba presencial el alumno dispondrá de un máximo de dos horas para la resolución del conjunto de los ejercicios propuestos.

Además de la Prueba Presencial, se realizarán 2 Pruebas de Evaluación Continua (PEC), de carácter voluntario, que consistirán básicamente en cuestiones cortas teórico-prácticas. La fecha de realización de dichas PECs se indicará en el curso virtual. Dichas pruebas nunca van a bajar nota, sólo suben, si están aprobadas, y si el alumno ha sacado por lo menos un 4 en la Prueba Presencial. El valor de cada una de estas pruebas en la nota final se indicará también en el curso virtual.

Por último, los alumnos deberán realizar un trabajo, con carácter obligatorio, en el que se analizará con más detalle el dimensionado de alguno de los procesos o sistemas que se estudian en la asignatura. De igual forma, dicho trabajo puede subir nota, y las fechas de realización y entrega se indicarán en el curso virtual.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA



Comentarios y anexos:

El contenido de la asignatura se recoge en apuntes preparados por los profesores encargados de la misma, y se distribuirá a través del curso virtual.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## 11. RECURSOS DE APOYO

El alumno podrá dirigirse al Equipo Docente de la asignatura a través de los foros habilitados a tal efecto en el curso virtual, en todo momento, o bien en su despacho de la ETSII mediante consulta presencial o telefónica durante el horario de guardia.

La dirección postal es:

ETSI Industriales (UNED)

C/ Juan del Rosal, 12

28040 Madrid

## 12. TUTORIZACIÓN

Horarios de guardia:

José Daniel Marcos del Cano

Martes de 16.00 a 20.00

Teléfono: 91 398 8221

Email: [jdmarcos@ind.uned.es](mailto:jdmarcos@ind.uned.es)

María José Montes Pita

Miércoles de 10:30h a 14:30 horas

Teléfono: 91 398 6465

Email: [mjmontes@ind.uned.es](mailto:mjmontes@ind.uned.es)

Antonio Rovira de Antonio

Lunes de 15.00 a 19.00

Teléfono: 91 398 8224

Email: [rovira@ind.uned.es](mailto:rovira@ind.uned.es)



Fernando Varela

Martes y Miércoles de 16:00h a 18:00h

Teléfono: 91 398 6468

Email: fvarela@ind.uned.es

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



4507EBD2C0653B3AF1C617306AA3C7C