

# **PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL, UNED**

## **CURSO 2010/2011**

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control

E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED

### **III Curso de Experto Profesional en Instalaciones con energía solar térmica para calor, frío y procesos industriales**

#### **PRESENTACIÓN DEL CURSO**

(Documento “cfdoc0.pdf”)



El material que se facilita al alumno con el temario del curso y durante el desarrollo del mismo tiene una finalidad exclusivamente didáctica, estando orientado a mostrar aspectos técnicos y generales de una materia actualmente en continua evolución. Por tanto, no debe considerarse, bajo ningún concepto, como un asesoramiento profesional o jurídico. Quien desee realizar una consulta de este tipo deberá dirigirse siempre a un profesional debidamente cualificado y especializado.

Aunque nuestro objetivo es velar por la actualización y exactitud de la información facilitada, mediante una continua adaptación y revisión de los contenidos, dada la amplitud de las materias y la rapidez con que se suceden los cambios en el proceso de formación del marco técnico y legal regulador del curso, no se garantiza que la información facilitada sea en todo momento exhaustiva, exacta o actualizada.

Las opiniones expresadas en los textos sobre diversos aspectos temáticos representan exclusivamente el punto de vista del profesor o autor que las realiza.

© UNED, 2010

---

## Introducción

Mientras que el uso de la energía solar térmica para obtener calor, calefacción y procesos industriales -en nuestro caso-, se intuye más o menos claro. La idea de aprovechar dicha energía para el funcionamiento de la refrigeración, parece en principio muy atractiva, pues es lógico pensar que cuando más calienta el sol, más energía somos capaces de producir y por tanto, más refrigeración conseguiremos generar. En la actualidad, las tecnologías de refrigeración que se pueden acoplar a un sistema solar son las máquinas enfriadoras térmicas, tanto las de absorción como las de adsorción, y los procesos de desecación y enfriamiento evaporativo. En este curso se pretende:

- Mostrar de forma clara los conocimientos mínimos necesarios de Termotecnia: planteamiento teórico de la Transmisión de Calor, así como a la aplicación más importante; los intercambiadores de calor. La teoría de la Generación del Calor, de la Producción del Frío y el Acondicionamiento del Aire, con sus aplicaciones.
- Suministrar conocimientos teóricos detallados de los elementos y de las tipologías de instalaciones solares térmicas más usuales para climatización y procesos industriales.
- Adaptar totalmente los conocimientos adquiridos de Termotecnia para, en función de las necesidades reales del cliente, diseñar, realizar y mantener, instalaciones de climatización y cualquier otro tipo de instalación solar térmica para sus actividades futuras.
- Diseñar y simular instalaciones con software de cálculo profesional.
- Suministrar conocimientos prácticos sobre las instalaciones a través de prácticas virtuales y de clases realizadas por empresas instaladoras.

Este Curso proporciona a los alumnos una preparación teórico-práctica sobre las instalaciones con energía solar térmica para calor, frío y procesos industriales, partiendo de sus fundamentos esenciales, enseña cómo se articulan sus principios físicos en el funcionamiento de los diferentes componentes, cuáles son los equipos básicos y las herramientas, su utilización adecuada, así como las técnicas de seguridad en la materia, la normativa vigente para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.

A la experiencia que nos avala como formadores a distancia en cursos para profesionales de los diferentes sectores de la energía, debe añadirse que al tratarse de un curso de nueva edición, sus contenidos son totalmente actualizados, ya que en la realización de los mismos se han tenido presentes en todo momento, entre otros aspectos:

- *Las Aplicaciones del Código Técnico de la Edificación en las Instalaciones de Energía Solar Térmica y Fotovoltaica, de reciente aparición.*
- *El nuevo RITE.*

---

Consta de dos bloques temáticos, en el primer bloque - BASES DE LA CLIMATIZACIÓN -, se pretende que el alumno consiga una inmersión en un tema tan interesante como el de la Transmisión de Calor, Generación del Calor, Producción del Frío y el Acondicionamiento del Aire, al finalizar esta unidad el alumno será capaz de realizar cálculo, diseño y simulación de climatización de espacios y edificios, instalaciones varias y procesos industriales con demanda de calor y frío.

Durante el segundo bloque temático - SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA – se procede al diseño y simulación de instalaciones para calefacción a partir de la energía solar térmica, el diseño y simulación de instalaciones para frío a partir de la energía solar térmica, se ven las aplicaciones industriales de calor y frío a partir de la energía solar térmica y se acometen proyectos de instalaciones de climatización a partir de la energía solar térmica.

Finalmente se explica cómo elaborar un proyecto y como presentarlo con la herramienta informática MS-Project. Y se cierra el curso con la elaboración por parte del alumno de un TRABAJO O PROYECTO DE FIN DE CURSO (cuyo título figurará en el diploma final que obtendrá el alumno).

Este curso va dirigido a estudiantes, profesionales de libre ejercicio, técnicos en Ingenierías e instaladoras. Investigadores. Consultores de asistencia técnica (direcciones facultativas). Project manager-constructor y todo ingeniero que estén interesados en el diseño de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar, particularmente los relacionados con las aplicaciones de climatización y procesos industriales. Se presentan los conocimientos de base para su comprensión, así como la tecnología y herramientas de diseño y simulación de instalaciones de climatización solar. Al mismo tiempo se presta atención a la normativa nacional: CTE, nuevo RITE (29 de agosto de 2007), o la guía del RITE del IDAE (Comentarios RITE 2007 – Reglamentos de la instalaciones térmicas en los edificios) referente a instalaciones solares térmicas aplicadas en viviendas y edificios de uso público, entre otras.

Como único requisito para la realización de este curso se recomienda haber realizado previamente el Curso de Experto Profesional en Energía Solar Térmica que imparte este departamento, o en su defecto estudios de contenidos y niveles similares.

Conscientes del interés del tema, se presenta este *Curso de Experto Profesional en Instalaciones con energía solar térmica para calor, frío y procesos industriales*, dentro del Programa de Formación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED. El curso está organizado por el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control (DIEEC) de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la UNED y la colaboración de ISOFOTÓN y CENSOLAR.

Estamos convencidos del interés práctico de este curso, en el que usted se ha matriculado, y confiamos que obtenga de él el mayor provecho personal.

---

## Metodología

La metodología con la que se ha diseñado el curso, y que se seguirá durante su desarrollo, es la específica de la educación a distancia del modelo de la UNED. Sin embargo, y teniendo en cuenta el tipo de contenido tecnológico que se presenta, en esa metodología se incluye de una forma muy importante y relevante la utilización del ordenador, de las redes públicas de comunicación y de los servicios telemáticos como medios que soporten la comunicación entre los alumnos y los profesores. Todo ello sin dejar de lado los métodos de tutorización y enseñanza a distancia tradicionales, permitiendo al alumno elegir el método o los métodos que utilizará en el contacto con los profesores del curso, siempre de forma que el aprendizaje sea lo más efectivo posible.

El método de aprendizaje que se propone le permitirá, como alumno, obtener una adecuada formación y un correcto seguimiento del curso, estando basado en:

- **Material didáctico.** Debido al dinamismo, a la rápida evolución y a la necesaria actualización de los contenidos de los temas propuestos, el material didáctico se compone de un **material específico**, desarrollado especialmente para el curso, siguiendo el modelo educativo de la UNED, y que se deberá recoger del servidor en Internet, formado por guías didácticas con orientaciones para el estudio de los diversos contenidos del programa y por documentación referente a capítulos o partes del temario escritas específicamente para el curso, y de una **bibliografía general básica**, que se entrega al inicio del curso, formada por libros técnicos de plena actualidad. Igualmente, a lo largo del curso se podrán enviar revistas y material especializado de diversos fabricantes o distribuidores de productos o servicios relacionados con el curso. En caso de estar interesado en solicitar más información sobre alguno de los temas enviados, deberá dirigirse directamente a la empresa responsable.
- **Tutorías.** La orientación y atención al alumno por parte de los profesores se realiza mediante tutoría telemática, utilizando el correo electrónico, en casos en los que no sea posible esta comunicación, telefónicamente, por correo postal o fax. La atención es personalizada, como corresponde a un servicio de formación de elevada calidad, característica común a todas las acciones formativas impartidas por la UNED. La mayor parte del material docente se facilita al alumno al comienzo del curso, para que éste pueda desde el primer momento disponer de la información precisa, así como adaptar el ritmo de estudios a sus circunstancias específicas.
- **Pruebas de autoevaluación** Debe realizar esta Prueba de Autoevaluación antes de realizar la Prueba de Evaluación. Evidentemente, le recomendamos que no vea las Soluciones de esta Prueba antes de realizarla. Esta prueba no debe enviarla, ya que como su propio nombre indica se trata de una Prueba de Autoevaluación, la intención de la misma es que UD se tome el pulso antes de afrontar la Prueba de Evaluación, que si debe ser enviada, para valorar su rendimiento en el Curso

- 
- **Pruebas de evaluación a distancia.** Estas pruebas, que deberá realizar usted de forma personal utilizando el material didáctico del curso, le permiten conocer el grado de asimilación de los contenidos de cada Unidad Didáctica del programa, detectar las dudas y recibir, una vez corregidas por los profesores, los comentarios y las orientaciones necesarios.  
Las pruebas de evaluación a distancia están compuestas por una serie de ejercicios que debe responder, utilizando un procesador de textos estándar (se recomienda Word) y en el espacio aconsejado (aproximadamente). Las deberá ir recogiendo del servidor web a lo largo del curso, siendo conveniente que respete los plazos establecidos para su realización, ya que ello le permitirá realizar un seguimiento uniforme del curso, evitando las prisas y carencia de desarrollo didáctico del posible “apretón” final.  
Como preparación a las Pruebas de Evaluación a Distancia se pondrán previamente en el servidor web una serie de Ejercicios Personales, para que el alumno vaya comprobando su nivel de maduración y de asimilación de los contenidos del curso. Posteriormente, se pondrán igualmente en el servidor web las soluciones, para que el alumno verifique sus respuestas.
  - **Trabajo de Fin de Curso.** Este trabajo es el más importante del curso, y en él deberá desarrollar un tema o realizar un trabajo práctico / teórico utilizando los conocimientos adquiridos durante el curso, sobre un tema específico que nos proponga (porque le interese especialmente), o sobre alguno de los temas que le sugeriremos.
  - **Sesiones presenciales.** En estas sesiones, que se podrán realizar utilizando la red de videoconferencia de la UNED, podrá asistir y participar en conferencias y mesas redondas en las que se desarrollarán temas de actualidad e interés referidos a los contenidos del curso. El carácter de estas sesiones presenciales será voluntario, aunque es recomendable que asista, ya que contaremos con invitados de reconocido prestigio en sus campos para que nos hablen de temas de máxima actualidad. Los centros de la UNED donde se realicen esas videoconferencias se elegirán atendiendo al número de alumnos matriculados y a su distribución geográfica, con el objetivo de que todos los alumnos tengan la oportunidad de participar, al menos, en alguna de ellas.

Dentro de este modelo de aprendizaje y de formación a distancia, la comunicación telemática entre usted y nosotros es la pieza fundamental. Como ya se ha dicho, esta comunicación se llevará a cabo mediante Internet, y nuestro servidor conectado a dichas redes. El material didáctico que necesite a lo largo del curso (material específico, pruebas de evaluación a distancia, etc.) estará disponible en el servidor en Internet, para que, a modo de librería virtual, usted pueda ir bajándolo directamente mediante su ordenador según lo vaya necesitando a lo largo del curso.

Los alumnos deberán conectarse durante el curso a Internet para utilizar otro tipo de materiales de apoyo del servidor, como son las direcciones URLs para la ampliación de los contenidos, otros materiales adicionales que estarán presentes en el servidor o el directorio de empresas del sector. De la misma manera, este servidor también se utilizará para que nos envíe sus consultas y las pruebas de evaluación a distancia que realice así

---

como para recibir las respuestas por parte de los profesores (distribución electrónica de material). Por último también servirá de medio de comunicación de cualquier noticia de interés general relacionada con el curso o para comunicarse con sus compañeros de curso.

Que usted se conecte a Internet y que conozca nuestro servidor, así como nuestra área de trabajo virtual, es el objetivo del primer bloque temático, llamado "Presentación del Curso", que debe realizar en caso de poseer medios para ello.

## Evaluación

La metodología que se ha diseñado para el curso permite un seguimiento y una evaluación continua e individualizada de cada alumno, atendiendo y ponderando en cada caso su trabajo, está basada en:

- Las consultas y la participación en la tutoría telemática o postal/telefónica (un 10% aproximadamente de la nota final).
- Las dos pruebas de evaluación a distancia (un 60% de la nota final).
- El trabajo de fin de curso (un 30% de la nota final).

Una vez finalizado el curso y si lo supera satisfactoriamente, obtendrá el Título de "**Experto Profesional en Instalaciones con energía solar térmica para calor, frío y procesos industriales**". Además, el Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED, como responsable del curso, le extenderá un Certificado Académico personal en el que se especificarán con todo detalle la descripción de los contenidos, la carga lectiva (número de créditos), las calificaciones (parciales y final) obtenidas y cualquier otra cuestión (cualitativa y cuantitativa) que sirva para constatar la calidad del trabajo realizado.

## Programa

El contenido del curso está dividido en cuatro bloques: una introducción, dos bloques temáticos o Unidades Didácticas y un Trabajo Fin de Curso. Según esta estructura, el programa del curso es el siguiente:

- **Presentación del curso:** Recepción y entrega de documentación. Presentación general del Curso. Materiales y recursos. **INSTALACIÓN Y TRABAJO CON EL SERVIDOR**

### - **Unidad Didáctica 1: BASES DE LA CLIMATIZACIÓN**

#### CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE INSTALACIONES

- Sistemas de climatización
- Mecanismos básicos de transmisión del calor
- Propiedades termodinámicas del aire húmedo
- Procesos psicrométricos elementales

---

#### SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

- Climatización: generalidades
- Sistemas todo aire
- Sistemas todo agua y mixtos
- Sistemas de expansión directa

#### DATOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO

- Conocimientos climáticos básicos
- El ambiente térmico interior
- Ventilación de edificios
- Transmisión del calor en edificios

#### PRODUCCIÓN DEL CALOR

- Producción del calor por efecto Joule
- Combustión y combustibles
- Calderas de agua caliente
- Selección de calderas y quemadores

#### PRODUCCIÓN DEL FRÍO

- Refrigeración: generalidades
- Refrigeración por compresión de vapor
- Refrigeración por absorción de vapor
- Bombas de calor

#### DISEÑO, DIMENSIONADO Y SIMULACIÓN DE INSTALACIONES

- Demanda energética del edificio y consumo energético de las instalaciones
- Estimación de cargas térmicas
- Limitación de la demanda energética de un edificio
- Calificación energética de un edificio

#### EJERCICIOS

#### **- Unidad Didáctica 2: SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

#### DISEÑO Y SIMULACIÓN DE INSTALACIONES PARA CALEFACCIÓN A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Posibilidades y aplicaciones de la calefacción solar
- Complemento de energía solar en sistemas de generación de calor
- Elementos terminales de calefacción para instalación de climatización solar
- Regulación, puesta en marcha y mantenimiento de una instalación de climatización solar
- Programas de simulación para calefacción solar

---

## DISEÑO Y SIMULACIÓN DE INSTALACIONES PARA FRÍO A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Posibilidades y aplicaciones de la refrigeración solar
- Tipos de sistemas de refrigeración a partir de la energía solar
- Cálculo del calor del sistema de energía solar térmica para utilización en refrigeración solar
- Componentes y equipos de una instalación de refrigeración solar
- Regulación, puesta en marcha y mantenimiento de una instalación de refrigeración solar
- Programas de simulación para frío solar

## APLICACIONES INDUSTRIALES DE CALOR Y FRÍO A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA.

- Posibilidades de la energía solar térmica para aplicaciones industriales
- Ejemplos de aplicaciones de energía solar térmica en instalaciones industriales para producción de calor
- Ejemplos de aplicaciones de energía solar térmica en instalaciones industriales para producción de frío

## PROYECTOS DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN A PARTIR DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Datos necesarios para el diseño de instalaciones de climatización a partir de la energía solar térmica
- Partes necesarias en proyecto de climatización solar
- Aplicación práctica de los proyectos de climatización solar
- Ejemplos de instalaciones de climatización solar

## EJERCICIOS

- **Trabajo o Proyecto de Fin de Curso**

## Pruebas y Ejercicios

Durante el curso le propondremos la realización de Ejercicios Personales en cada una de las Unidades Didácticas, cuya resolución, y la posterior consulta de Autoevaluación que realizará a las soluciones que le suministraremos, le permitirán una evaluación de sus conocimientos, así como una preparación para la posterior Prueba de Evaluación a Distancia. Estos Ejercicios se publicarán y enviarán a mediados de la Unidad Didáctica.

A la vez que se publica en el servidor web (y se envía por correo postal) la Prueba de Evaluación a Distancia, se le enviarán igualmente las soluciones a los Ejercicios Personales de esa Unidad Didáctica. Igualmente, se le enviarán las correcciones y soluciones de la Unidad Didáctica, una vez corregido su envío.

---

## Bibliografía

Para el estudio de los contenidos del programa, además del material específico que se irá poniendo en el servidor del curso, usted cuenta con la bibliografía general básica que se le entrega con esta documentación:

- *CD-ROM con una recopilación de todo el material básico con entrada multimedia en formato electrónico (PDF en color), que cubre el programa del curso, y a lo largo del curso a través del servidor.*
- *Comentarios RITE 2007 – Reglamentos de las instalaciones térmicas en los edificios. IDAE. 2002.*
- *Manual de Climatización. E. Torrella y otros. AMV Ediciones. 2005.*
- *Gestión de Proyectos con Microsoft Project 2007. A. Colmenar y otros. Ed. RA-MA, 2007.*
- *Manual de Aire Acondicionado. Carrier, S. Barcelona. 1999. Marcombo.*
- *Centrales de Energías Renovables. Generación Eléctrica con Energías Renovables. J.A. Carta González, R. Calero Pérez, A. Colmenar Santos y M.A. Castro Gil. Ed. Pearson-Prentice Hall y UNED, 2009.*

## Textos Complementarios:

Además en la guía didáctica de cada Unidad Didáctica le incluimos una lista de libros de consulta recomendados (¡no debe adquirirlos!) por si quiere ampliar o buscar más información sobre los diferentes temas del programa. Estos textos podrán ser consultados por los alumnos en los locales del Departamento, y dentro de las horas de tutorías, mediante cita previa.

- a) *Guía del Instalador de Energías Renovables. Tomás Perales Benito. Creaciones Copyright. 2005.*
- b) *RITE. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios e Instrucciones técnicas complementarias. MCyT.*
- c) *Código Técnico de la Edificación.*
- d) *Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables, A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 1998.*
- e) *Curso de Energía Solar, J. Casanova. Ed. Universidad de Valladolid, 1998.*
- f) *M. Castro. Simulación de Centrales de Energía Solar. Aplicación a la Gestión Energética. Ed. Viesgo, 1988.*
- g) *La Energía Solar en la Edificación. Ed. CIEMAT, 1999.*
- h) *Principles of Solar Engineering. D.Y. Goswami, F. Kreith y J.F. Krider. Ed. Taylor & Francis, 1999.*
- i) *Solar Engineering of Thermal Processes. J.A. Duffie y W.A. Beckman. Ed. Wiley, 2006.*
- j) *Sistemas de climatización. Cabetas, A.ATECYR, 200. Vol. DTIE 9.01.*

- 
- k) *Fundamentos de Termodinámica Técnica. Moran, M. J. Barcelona. Reverté, 2004.*
  - l) *Instalaciones Solares Térmicas: Manual para uso de Instaladores, Fabricantes, Projectistas, Ingenieros y Arquitectos, Instituciones de Enseñanza y de Investigación. SODEAN. 2004. en CD-ROM.*
  - m) *Instalaciones de Energía Solar Térmica. Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones de Baja Temperatura. IDAE. 2002.*
  - n) *Sistemas Solares Térmicos. Diseño e Instalación. Felix A. Peuser y otros. Ed. PROGENSA. 2005*
  - o) *Energía Solar Térmica de Baja Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables, M. Castro y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2000.*
  - p) *Energía Solar Térmica de Media y Alta Temperatura – Monografías Técnicas de Energías Renovables, M. Castro, J. Carpio, R. Guirado y A. Colmenar. Ed. CENSOLAR, 2000.*
  - q) *Calefacción, ventilación y aire acondicionado. Análisis y diseño. McQuiston F.C./J.D. Parker, J.D. Spittle. R Mexico. Limusa - Wiley. 2003.*

### **Textos Específicos del Curso:**

- Unidad Didáctica 1.
- Unidad Didáctica 2.

### **Textos Adicionales:**

- Artículos varios de libros y revistas, como complemento a los contenidos del curso.
- Direcciones de Internet y URLs

### **Profesores**

El Director del curso es el profesor D. Antonio Colmenar Santos. A continuación se relacionan los profesores que participan en el curso.

D. **Antonio Colmenar Santos**, es Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial (especialidad Electrónica y Automática) por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED e Ingeniero Técnico Industrial por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de la Universidad de Valladolid, especialidad Electricidad. Actualmente es Profesor Titular de Escuela Universitaria en el área de Ingeniería Eléctrica del DIEEC de la UNED. Es profesor titular en excedencia del cuerpo de Profesores de Educación Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional en las especialidades de Sistemas Electrónicos y Equipos Eléctricos respectivamente. Ha trabajado para la AEI-ICI como experto asesor en el proyecto INTECNA (Nicaragua). Ha pertenecido a la Association for the Advancement

---

of Computing in Education A.A.C.E. Ha sido Coordinador para la Virtualización de la ETSII de la UNED y Coordinador de Servicios Telemáticos de la UNED, siendo actualmente Secretario del Departamento.

**D. Manuel-Alonso Castro Gil** es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) e Ingeniero Industrial por esa misma Universidad. Desde 1984 es catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control de la UNED. Entre 1988 y 1993 trabajó además como Ingeniero de Sistemas dentro del Área de Banca en la empresa Digital Equipment Corporation. Obtuvo el Premio Extraordinario de Doctorado de la UPM y el Premio Viesgo para la investigación científica sobre aplicaciones de la electricidad en los procesos industriales. Ha participado en numerosos proyectos de investigación como colaborador y como director y es miembro de distintas asociaciones internacionales (IEEE, ISES, IFAC, ASME, ASEE, etc.). Ha sido Director del Centro de Servicios Informáticos de la UNED, subdirector de Investigación y de Gestión Académica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED y Vicerrector de Nuevas Tecnologías de la UNED. Actualmente es Director del Departamento.

**D. Santiago Aroca Lastra** es Ingeniero Industrial (ETS de Ingenieros Industriales de Madrid, 1972). Doctor Ingeniero Industrial (Universidad Politécnica de Madrid, 1979). Profesor Adjunto (Numerario) del Grupo XVIII “Termodinámica y Físicoquímica” (1981). Catedrático de Universidad (Numerario) de “Máquinas y Motores Térmicos” (1988). Ha impartido docencia en asignaturas como: Termodinámica, Calor y Frío Industrial, Tecnología Frigorífica, Climatización y Refrigeración, Instalaciones Térmicas en la Edificación, Tecnología Frigorífica y Aire Acondicionado, Nuevas Fuentes de Energía y Acondicionamiento de aire, en la titulación de Ingeniero Industrial, así como, El control de las instalaciones de climatización, en el Programa de doctorado en Ingeniería Energética. Es autor de una veintena de libros y una treintena de artículos, así como de una docena de proyectos técnicos y de varios centenares de informes técnicos. Ha dirigido siete tesis doctorales y veintisiete proyectos fin de carrera.

**D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Isabel Andrés Rodríguez** es Licenciada en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid, Doctora en Químicas por la UNED, donde imparte docencia desde el año 1983, siendo profesora titular del Área de Máquinas y Motores Térmicos desde el año 1989. Actualmente imparte las asignaturas de “Transmisión de calor” y “Calefacción y A.C.S.”, de Ingeniero Industrial, de “Termotecnia” e “Instalaciones Térmicas en la Edificación” de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Mecánica, y de “Tecnología Energética” de Ciencias Ambientales. También es Tutora del Centro Asociado de Madrid (Las Rozas), desde el curso 97/98. Ha participado en diversos cursos de climatización, así como en cursos de verano. Ha dirigido numerosos Proyectos de Fin de Carrera. En la actualidad es la Directora del Departamento de Ingeniería Energética de la E.T.S.I.I de la UNED.

---

D. **Francisco Javier Cruz Castañón** es Ingeniero Técnico de Electricidad, por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Valladolid. Ha realizado con posterioridad cursos de Control Lógico, Sistemas de Control Distribuido para Procesos Industriales, Domótica y Sistemas Multimedia. Actualmente, y desde el año 2002, es Profesor titular del Cuerpo de Profesores de Educación Secundaria en la especialidad de Sistemas Electrónicos, trabajando al servicio de la CAM en el IES Satafi de Getafe (Madrid). Anteriormente ha trabajado durante más de 15 años en diversas empresas privadas: Castellana de Ascensores, Azucarera Ebro, Electroquímica del Andévalo, Siemens, etc, desempeñando diferentes labores de Ingeniero Técnico de Electricidad, Mantenimiento Eléctrico e Instrumentación, Director de Producción, etc.

D. **Luis Rodríguez Motiño** es Doctor Ingeniero Industrial e Ingeniero Industrial. Actualmente es Profesor Titular de Universidad en el área de Ingeniería Energética de la UNED, donde imparte la asignatura de Termodinámica. Ha sido Director del Centro Asociado de la UNED en Guadalajara ente los años 1997 y 2005. Desde 1987 viene participando en multitud de cursos de climatización tanto de calor como de frío industrial. Actualmente dirige mas de una docena de proyectos relacionados con las energías renovables y en particular con la energía solar térmica tanto de alta como de media y baja temperatura.

D. **Alberto López Casillas** es Ingeniero Técnico Agrícola y Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Salamanca. A partir de la obtención del título de Consultor en Energías Renovables a través de la EOI, ha desempeñado trabajos relacionados con el sector. Primero como consultor de energía solar fotovoltaico y actualmente como técnico de Energías Renovables y Ahorro y Eficiencia Energética en la Agencia Provincial de la Energía de Ávila, dentro de la Diputación de Ávila, donde realiza una labor de asesoramiento, redacción y ejecución de proyectos de distintas fuentes de energías renovables. Ha participado como ponente en cursos relacionados con las Energías Renovables en distintos sectores (Hidratos de Gas, Empleo y Energías Renovables, Biomasa...), y ha sido el profesor responsable de curso de plan FIP de Técnico de Energías Renovables en Ávila.

D. **Juan Luis Hernández Martín** es Ingeniero Técnico en Electricidad, por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Las Palmas. Experto y Master en Informática Educativa por la UNED. Desde el año 1980, es Profesor titular del Cuerpo de Profesores de Educación Secundaria en la especialidad de Sistemas Electrotécnicos y Automáticos. Ha sido, asesor del Centro de Profesores de La Laguna, tutor externo del Practicum del Centro Superior de Educación y tutor de la Consejería de Educación en la modalidad de teleformación. Además de la realización de cursos relacionados con su especialidad y profesión ha participado en varios proyectos educativos de la Comunidad Europea.

D. **Raimundo González Burón** es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad Complutense de Madrid. Desde el año 1982 desempeña el cargo de Director Técnico en Censolar (Centro de Estudios de la Energía Solar) en España,

habiendo participado en numerosos proyectos internacionales relacionados con la energía solar térmica y fotovoltaica, así como colaborado en diversas publicaciones técnicas en estos campos. Es miembro activo de varias asociaciones internacionales (ISES, ASES, IASEE, IEF), y miembro del *Board of Directors* de Censolar Inc., de los Estados Unidos de América. Actualmente ostenta el cargo de Presidente para Europa Occidental de la *International Energy Foundation*.

## Calendario

Preste atención al tablón de anuncios del servidor del curso. Allí irán apareciendo todas las fechas que debe tener en cuenta a la hora de seguir el mismo.

El inicio oficial del curso es el 1 de diciembre de 2010, posteriormente se realizará una sesión de inauguración, que incluye una charla inaugural y una sesión de uso del servidor del curso. Se retransmitirá por Internet. Durante los meses de diciembre de 2010 a mayo de 2011 se desarrollarán las dos Unidades Didácticas según el calendario:

1-12-2010	Inicio del curso.
Inicio12-2010	Videoconferencia de presentación. Envío de materiales.
10-12-2010	Unidad Temática 1 en el servidor de los cursos.
NO LECTIVO	del 21 de diciembre de 2010 al 9 de enero de 2011 (Navidad).
15-01-2011	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D.1. en el servidor de los cursos.
31-01-2011	Soluciones a los Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 1 en el servidor de los cursos. Prueba de Evaluación a Distancia 1 en el servidor de los cursos.
15-02-2011	Fecha límite para enviar la Primera Prueba de Evaluación a Distancia, PED1. Unidad Didáctica 2 en el servidor de los cursos.
03/04-2011	Videoconferencia (tentativa) sobre <i>tema de interés del curso</i> .
NO LECTIVO	Viernes anterior a Semana Santa hasta el lunes siguiente.
01-04-2011	Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 2. en el servidor de los cursos.
15-04-2011	Soluciones a los Ejercicios de Autoevaluación de la U.D. 2 en el servidor de los cursos. Prueba de Evaluación a Distancia PED2 en el servidor de los cursos.
15-04-2011	Fecha límite para la asignación del título de Trabajo de Fin de Curso.
30-04-2011	Fecha límite para enviar la Prueba de Evaluación a Distancia de la Unidad Didáctica 2.
01-05-2011	Comienzo de la realización del Trabajo de Fin de Curso.
31-05-2011	Fecha límite para enviar el Trabajo de Fin de Curso.
Mediados 06-2011	Envío de certificados y notas del curso.
Final 06-2011	Videoconferencia (tentativa) de cierre del curso.

---

En las fechas señaladas como límite para enviar las Pruebas de Evaluación a Distancia deberá enviarnos sus pruebas mediante la aplicación existente en el servidor web del curso. En el mes de mayo de 2011 deberá realizar el Trabajo Fin de Curso y enviarlo antes del día 31 de ese mes.

Todas las fechas son aproximadas, existiendo cierta flexibilidad en los plazos, aunque es conveniente que se respeten para el correcto desarrollo pedagógico de la programación del curso. Sin embargo, el **31 de mayo de 2011** es la única fecha definitiva, que no puede prorrogarse: toda la documentación (Trabajo Fin de Curso y pruebas de evaluación a distancia) que desee que sea evaluada por los profesores del curso debe estar en nuestro poder antes de esa fecha.

Se le comunicará con la debida antelación las distintas actividades voluntarias que se realizarán a lo largo del curso, como pueden ser visitas a empresas del sector de las energías renovables o sesiones con exposición de temas actuales por profesionales de empresas y universidades punteras en el sector. La clausura del curso está prevista para el 20 de junio de 2011.

## Consultas

Las tutorías, como ya se ha indicado, son telemáticas a través de Internet. El profesor es la persona a la que siempre debe dirigirse para cualquier tema relacionado con los contenidos del curso. La dirección del correo electrónico de su profesor es:

profesor-cf@ieec.uned.es

Otras dos direcciones que pueden serle útiles son las del Administrador del Sistema, para temas relacionados con el servidor del curso en Internet, y la del Coordinador de los cursos, para los temas administrativos y de procedimiento relacionados con el curso. Sus direcciones de correo electrónico son, respectivamente:

admin@ieec.uned.es

coord@ieec.uned.es

Por último, en casos excepcionales en los que no sea posible la comunicación a través del correo electrónico, los números de teléfono del Departamento en los que se realizará la tutoría telefónica, los miércoles de 10 a 14 horas, son:

Administrador del servidor      913-987-799

Coordinador de los cursos:      913-987-780

Profesor del curso:              913-987-788

# CURSOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE CONTROL - UNED

CURSO 2010/2011

## ENERGÍA Y EDIFICACIÓN:

- VII Curso de Experto Profesional en Domótica e Inmótica
- I Curso de Experto Profesional en Energía de la Biomasa **NUEVO**
- VI Curso de Experto Profesional en Energía Eólica
- XI Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica
- II Curso de Experto Profesional en Análisis, Operación y Mantenimiento de Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Red
- V Curso de Experto Profesional en Energía Solar Térmica
- VI Curso de Experto Profesional en Equipos e Instalaciones Eléctricas
- III Curso de Experto Profesional en Gestión Integral de Instalaciones en Edificios. Hacia la Eficiencia Energética
- III Curso de Experto Profesional en Instalaciones con Energía Solar Térmica para Calor, Frío y Procesos Industriales
- V Curso de Experto Profesional en Sostenibilidad y Eficiencia Energética en el Ámbito Eléctrico. Gestión y Recursos
- I Curso de Especialista Universitario de Gestor Energético en la Edificación **NUEVO**
- I Máster en Energías Renovables y Sistema Eléctrico **NUEVO**



## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES:

- II Curso de Experto Profesional en Aplicaciones y Servicios sobre Dispositivos Móviles
- VI Curso de Experto Profesional en Formación en Aeromodelismo y Aeronáutica
- III Curso de Experto Profesional en Gestión de Servicios TI basados en ITIL® e ISO 20000
- IV Curso de Experto Profesional en Programación y Desarrollo de Videojuegos
- VI Curso de Experto Profesional en Seguridad Informática en Redes de Ordenadores



## GESTIÓN INFORMATIZADA EN LA EMPRESA Y LA INDUSTRIA:

- II Curso de Experto Universitario en Ingeniería de Aplicaciones Informáticas para la Gestión y las Comunicaciones en la Empresa Global
- XIV Curso de Experto Universitario en Sistemas de Gestión de Bases de Datos (Internet y Redes IP)



Para más información y acceso a Internet escanea el código con tu móvil



<http://volta.ieec.uned.es/>

