

## **66314 - Fundamentos de ingeniería eléctrica y energética**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 5.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Inmaculada Concepción Arauzo Pelet** iarauzo@unizar.es
- **Juan Bautista Arroyo García** jbarroyo@unizar.es
- **Ángel Antonio Bayod Rújula** aabayod@unizar.es
- **María Begoña Peña Pellicer** bpp@unizar.es
- **Enrique Teruel Doñate** eteruel@unizar.es
- **José Antonio Turégano Romero** jat@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

##### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Se trata de una asignatura que se imparte de forma semi-intensiva al inicio del máster.

Las fechas de impartición en el curso 2011/2012 son del 28 de septiembre al 11 de noviembre, a razón de 8 horas semanales.

El examen final en primera convocatoria se realizará a finales de noviembre.

El examen en segunda convocatoria la semana del 1 al 10 de septiembre.

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

Obtener el valor de las propiedades termodinámicas de las sustancias puras para fluidos de trabajo habituales en ingeniería (agua, aire, etc.), utilizando la información de la bibliografía especializada o programas de ordenador apropiados.

- 2:** Conocer y aplicar balances de energía, entropía y exergía a sistemas energéticos, comprender los mecanismos por los cuales el calor se transfiere y saber cuantificarlo en problemas sencillos.
- 3:** Ser capaz de determinar las relaciones para, dada una necesidad energética, realizar el diseño termodinámico de una instalación sencilla, y dada una modificación de sus condiciones, ser capaz de inferir el resultado.
- 4:** Resolver circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario senoidal
- 5:** Conocer los principios fundamentales de las máquinas eléctricas de interés: transformador de potencia y generador; los modelos de línea eléctrica en función de su longitud; los elementos que constituyen una puesta a tierra; los tipos de cortocircuito que se pueden producir en este tipo de instalaciones eléctricas, y los distintos sistemas de protección habitualmente utilizados
- 6:** Identificar las necesidades de control en explotaciones energéticas. Comprender los sistemas de control y automatización habituales para sistemas energéticos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Los sistemas energéticos, tanto los de generación, transporte y distribución de electricidad como los sistemas intensivos en consumo de energía, son sistemas multidisciplinares. Por otra parte, en cualquier sistema industrial es necesario un suministro de energía.

De entre todas las disciplinas tecnológicas básicas de la ingeniería, destacan por su aplicación en sistemas energéticos la electrotecnia y el estudio de las máquinas eléctricas, la termodinámica técnica y la transferencia de calor.

Muchos de los estudiantes que acceden al máster en energías renovables y eficiencia energética, han cursado en sus estudios previos estas disciplinas con suficiente profundidad como para abordar el máster con éxito.

Sin embargo, existen perfiles de ingreso como el de ingeniero técnico químico, ingeniero técnico electrónico, ingeniero de montes, licenciado en ciencias físicas o químicas, arquitecto y otros, que no han visto estos temas con la profundidad suficiente o el enfoque adecuado.

Esta asignatura es obligatoria para estos titulados, con el objeto de que adquieran los conocimientos mínimos para poder progresar con éxito en los estudios de máster.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura de nivelación, para que los alumnos que vengan de titulaciones sin conocimientos de electrotecnia, máquinas eléctricas, termodinámica técnica o transferencia de calor puedan adquirirlos para progresar en el máster. Por esta razón, la asignatura se plantea como "intensiva" y se imparte en la mitad del primer cuatrimestre a razón de 8 horas semanales.

Está concebida como una alternativa a los "complementos de formación", que exigirían al alumno estar un curso académico adicional cursando asignaturas previas el máster, en las que estos contenidos se dan ya por sabidos y se utilizan para una formación más especializada. Para aquellas titulaciones en las cuales los estudiantes tienen un nivel suficiente de matemáticas, física y química y una formación científico-técnica en otro campo, es posible plantear esta solución, que evita los complementos de formación y consigue que los alumnos aborden el resto de las asignaturas con un nivel razonable de estos conocimientos básicos.

La asignatura es obligatoria para perfiles de ingreso sin suficientes conocimientos previos de estas materias, como pueden ser ingeniero técnico químico, licenciado en ciencias físicas o químicas, ingenierías distintas de la industrial o química, arquitectos, etc.

Los ingenieros técnicos electrónicos sólo deben cursarla si van a matricularse en asignaturas del campo térmico (por ejemplo, simulación de ciclos de potencia y refrigeración, energía de la biomasa...)

Los ingenieros químicos, industriales e ingenieros técnicos industriales de las especialidades eléctrica y mecánica tienen prohibida la matrícula, excepto en el caso de que haya transcurrido mucho tiempo desde que finalizaron sus estudios y hayan desempeñado trabajos no relacionados con el campo energético.

En caso de duda, la comisión académica del máster decidirá si para otros perfiles de ingreso esta asignatura es obligatoria o por el contrario no se autoriza la matrícula.

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

**1:**

Esta asignatura trabaja a nivel introductorio las dos competencias específicas del máster:

- En el campo de especialización del estudiante, responder técnicamente con soluciones viables al problema de la demanda energética de un proceso, siendo consciente del uso que se efectúa de los recursos naturales en esa respuesta.
- Ser capaz de analizar las transformaciones energéticas implicadas en procesos para hacerlos más sostenibles energéticamente, bien mejorando la eficiencia, bien utilizando recursos energéticos alternativos.

**2:**

También se trabajan las siguientes competencias genéricas

3. Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica

4. Capacidad de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

5. Capacidad 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

7. Habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La asignatura, por su impartición en régimen intensivo, resulta complicada para los alumnos, ya que aunque el nivel no es muy elevado, se les exige asimilar en poco tiempo una gran cantidad de conceptos muy diversos.

Sin embargo, esto hace posible que alumnos que en principio están en peores condiciones que otros para asimilar el resto de las materias del máster, adquieran los conocimientos necesarios para poder abordar el resto de las asignaturas con éxito.

---

## **Evaluación**

## Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Examen convencional, que supondrá el 60% de la nota. Tendrá tres partes:

- Ingeniería eléctrica (45%), cuestiones y problemas cortos
- Ingeniería térmica (45%), cuestiones y problemas cortos
- Automatización y control (10%), cuestiones de una colección previamente trabajada por los alumnos.

En la parte de ingeniería eléctrica e ingeniería térmica, será necesario obtener el 40% de los puntos para que la nota promedie con las prácticas.

**2:**

Trabajos prácticos (40%):

- Ingeniería eléctrica: cuestiones y problemas propuestos por el profesor (50%)
- Ingeniería térmica: trabajo de prácticas (ciclos de potencia) y problema de transferencia de calor (50%)

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

En las **sesiones de teoría** se explican los conceptos básicos y se relacionan con las características técnicas de los procesos utilizando ejercicios cortos que se resuelven en la pizarra, sirviendo de apoyo para fijar la comprensión de los conceptos. En ambos casos la metodología son clases magistrales.

En las **sesiones prácticas** se combinan los experimentos de laboratorio con sesiones de ordenador en la que se estudian casos prácticos más complejos que los presentados en la pizarra, donde es necesaria para su resolución cierta potencia de cálculo.

También se incluyen varios **trabajos de asignatura**. En esta asignatura, por sus especiales características, los trabajos de asignatura son la resolución individual o por parejas de cuestiones o problemas de un nivel similar o algo más complejo que el de clase, con el objetivo de que el alumno se autoevalúe y el profesor pueda tener una prueba de evaluación de mayor complejidad en la que el tiempo no es un factor determinante.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

**1:**

Clases magistrales: se impartirán en sesiones de 4 horas, de las cuales dos horas serán de ingeniería eléctrica y dos de ingeniería térmica. Las dos últimas sesiones se dedicarán al bloque de automatización y control.

**2:**

Algunas de las sesiones se dedicarán a sesiones prácticas en laboratorio o sala informática.

- Prácticas de laboratorio de ingeniería eléctrica (4 horas)
- Prácticas de ordenador de ingeniería térmica. Manejo de software de cálculo de propiedades (4 horas)

A principio de curso se informará del calendario de sesiones prácticas, que se fijará según el avance del

programa y la disponibilidad de laboratorios y salas informáticas.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Sesiones presenciales: ocho horas a la semana desde el 28 de septiembre hasta 11 de noviembre (pendiente calendario académico)

Periodo de evaluación: a finales del mes de noviembre se realizará una prueba eliminatoria de materia, y después en las convocatorias oficiales.

Presentación de trabajos: durante el curso o durante el periodo de evaluación, según número y dificultad.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**