



# **Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética**

## **66332 - Fundamentos de Ingeniería Eléctrica y Energética**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Cristóbal Cortés Gracia** tdyfqdb@unizar.es
- **Sergio Usón Gil** suson@unizar.es
- **Juan Bautista Arroyo García** jbarroyo@unizar.es

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

Se trata de una asignatura de nivelación, que por tanto no requiere de conocimientos previos específicos.

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

La asignatura se imparte de forma intensiva el primer cuatrimestre al inicio del máster. El primer día se informará de la planificación de clases, trabajos prácticos y pruebas de evaluación.

---

### **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 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.

## **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 está concebida 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**

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 algo más de dos semanas de clase a razón de cuatro horas diarias.

Está concebida como una alternativa a los "complementos de formación", que exigirían al alumno estar un curso académico adicional cursando asignaturas previas al 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 se dirige a 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.

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

**1:**

#### Competencias específicas

CE1. 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.

CE2. Ser capaz de analizar las transformaciones energéticas implicadas en procesos para hacerlos más sostenibles energéticamente, bien mejorando la eficiencia, bien utilizando recursos energéticos alternativos.

#### Competencias específicas

CE1. 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.

CE2. 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:

#### Competencias generales

CG3.Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica

CG4.Capacidad de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG5.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

CG7.Habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias generales

CG3.Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica

CG4.Capacidad de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CG5.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

CG7.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. Por tanto el alumno de esta asignatura debe prepararse a pasar dos semanas agotadoras e intensas, pero luego verá recompensado su esfuerzo cuando pueda cursar el resto de las asignaturas, más atractivas, junto con sus compañeros.

---

## **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 dos partes:

Ingeniería eléctrica (50%), cuestiones y problemas cortos

Ingeniería térmica (50%), cuestiones y problemas cortos

Será necesario obtener el 40% de los puntos para que la nota promedie con las prácticas.

**2:**

Trabajos prácticos (40%):

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%)

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.

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.

**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 laboratorio de ingeniería eléctrica. 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.

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: cuatro horas diarias durante 12 tardes.

Periodo de evaluación: las dos semanas después del periodo de clase.

Presentación de trabajos: durante el curso o a mitad del periodo de evaluación, según número y dificultad. En los trabajos más largos se dispondrá de parte del periodo de evaluación para su realización.

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