



## 66320 - Laboratorio de medidas y ensayos eléctricos

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 5.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Julio Javier Melero Estela** melero@unizar.es
- **Francisco Javier Arcega Solsona** arcegefj@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura tiene un carácter eminentemente técnico. Para poder cursarla con un aprovechamiento adecuado, son necesarios los siguientes prerequisites:

Comprensión y dominio de los conocimientos de teoría de circuitos así como de física básica.

Es conveniente pero no imprescindible que el alumno posea conocimientos básicos de máquinas eléctricas, tecnología eléctrica y líneas y redes eléctricas.

Conocimiento suficiente de inglés para manejo de documentación.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Curso 2011/12

La asignatura se impartirá en el periodo 2.

Comienzo de las clases: lunes 31/01/2012

Finalización de las clases: viernes 11/05/2012

Evaluación: desde el lunes 14/05 hasta el viernes 25/05 de 2012

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Es capaz de seleccionar los sensores adecuados para cada problema de medida o ensayo eléctrico o no

eléctrico que se le plantee en función de sus propiedades físicas.

- 2:** Sabe determinar los equipos de acondicionamiento de señal necesarios en función de los sensores o transductores seleccionados para la realización de una medida o ensayo.
- 3:** Es capaz de planificar una medida o ensayo a partir de sensores, transductores, acondicionadores de señal, seleccionando los equipos de medida adecuados
- 4:** Tiene capacidad para determinar los resultados de las medidas o ensayos con su incertidumbre.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las medidas y ensayos eléctricos son técnicas fundamentales en cualquier disciplina de la ingeniería. En particular, en el ámbito de la energía, es necesario conocer con exactitud muchos de los parámetros involucrados en los procesos de transformación utilizados en las técnicas tanto actuales como emergentes.

Por otra parte, la eficiencia energética tiene como base la medida de ciertos parámetros que determinan si un proceso es eficiente o no.

En esta asignatura se estudian los aspectos básicos de medidas y ensayos eléctricos. Casi cualquier parámetro físico (eléctrico o no eléctrico) puede ser medido mediante sensores que lo transforman a magnitudes eléctricas. Se estudiarán los principios básicos de la medida, incertidumbres, sensores, transductores, acondicionadores de señal y equipos de medida más utilizados.

---

## 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

El contexto actual de desarrollo de la sociedad exige cada vez más y más energía. Actualmente existen dos tendencias complementarias a la hora de implantar nuevas fuentes de energía, el desarrollo de fuentes renovables y la mejora de la eficiencia energética, tanto de las fuentes existentes como de las nuevas.

En este contexto, la asignatura Laboratorio de medidas y ensayos eléctricos es fundamental para un correcto conocimiento de los parámetros que gobiernan los procesos de transferencia energética así como su eficiencia.

Esta asignatura es técnica y práctica, con carácter finalista. No es prerequisite de ninguna otra, si bien es útil para la gran mayoría de las asignaturas en las que es necesario conocer parámetros importantes de cualquier proceso mediante técnicas de medida o ensayo.

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

- 1:** En esta materia se trabajan las dos **competencias específicas** de la titulación, aplicadas a las medidas y ensayos eléctricos

e1) 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 la propuesta.

e2) Ser capaz de analizar las transformaciones energéticas implicadas en procesos para hacerlos más sostenibles energéticamente, bien mejorando la eficiencia o utilizando recursos energéticos alternativos.

Ambas competencias se trabajarán, evidentemente desde el punto de vista de las medidas eléctricas que son las que determinarán los parámetros más importantes de los procesos que se estudian en el resto de las asignaturas y por tanto proporcionarán la información necesaria para mejorar dichos procesos o su eficiencia.

**2:** También se trabajan las siguientes **competencias generales** del nivel de máster:

g3. Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica

g4. Capacidad de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

g6. Habilidades para comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan – a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

g7. 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:**

Las medidas y ensayos eléctricos son fundamentales para conocer los procesos de transformación energéticos y su eficiencia.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura son le darán al estudiante una perspectiva básica que puede serle de ayuda a la hora de incorporarse a equipos de investigación o empresas de I+D que trabajen directamente en estos temas, pero también en integración de energías renovables o generación distribuida

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

#### **1: Trabajo de asignatura (20%)**

Realización de un trabajo de iniciación a la investigación sobre temas acordados con los profesores utilizando bibliografía especializada. Entrega de memoria y presentación ante los compañeros. La evaluación de los trabajos se realizará en la última quincena lectiva. Los trabajos se realizarán de forma individual.

Se evaluará la presentación en clase de los trabajos y la memoria escrita. Se valorará: demostrar comprensión de la materia, relaciones entre conceptos, ampliación de los conceptos presentados en clase, presentar un esquema de trabajo coherente (introducción, desarrollo y conclusiones), adecuada referencia del trabajo de otros, claridad de la presentación oral, respuesta adecuada a las preguntas y corrección de la memoria.

#### **2: Prácticas (40%)**

Se realizarán cuatro prácticas de laboratorio.

Los alumnos deberán ser capaces de realizar el trabajo de prácticas a partir de un breve guión que les entregarán los profesores. Con dicho guión y el material proporcionado, los alumnos realizarán las prácticas en el laboratorio y elaborarán una memoria que entregarán al profesor para su evaluación.

### 3: Examen final (40%)

Al final del curso se realizará un examen final de la asignatura donde se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. Consistirá en cuestiones cortas teórico prácticas de la materia impartida durante el curso.

### 4: Opciones de evaluación

La evaluación se podrá realizar por cada estudiante, de modo progresivo por la evaluación de los informes de las 4 prácticas de laboratorio, que tendrán un peso del 10% cada una. Por la realización de un trabajo de asignatura sobre un tema relacionado con la misma, acordado con el profesor y defendido públicamente, cuyo valor es el 20% y por la realización de un examen de teoría cuyo valor es del 40%.

El alumno que no opte por este tipo de evaluación, podrá presentarse a un único examen final en el que se solicitará la entrega de un trabajo en las mismas condiciones que el resto de los alumnos, la realización de un examen de prácticas en la línea de las realizadas en el curso y la realización de un examen de teoría. Los valores de las tres partes serán como en la otra modalidad de examen. (20%, 40% y 40%)

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

El desarrollo de la asignatura tendrá tanto sesiones de teoría como sesiones prácticas.

Las **sesiones de teoría** se basarán en la metodología de lección magistral donde se explican los conceptos básicos de la asignatura y se realizarán ejercicios prácticos cortos siempre bajo la guía del profesor.

Se realizarán también **sesiones prácticas** donde se plasmarán los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Estas sesiones prácticas podrán estar basadas en la resolución de problemas o análisis de casos en el aula docente o bien en prácticas de laboratorio.

Los **trabajos de asignatura** podrán ser de distintos tipos:

- Trabajos de introducción a la investigación donde los alumnos deberán estudiar y analizar nueva documentación sobre un tema concreto asignado por el profesor y presentar sus propias conclusiones en aspectos concretos de la asignatura.
- Trabajos de ampliación de los conceptos de la asignatura que por motivos de tiempo no pueden considerarse en el periodo docente de la misma.
- Resolución de casos prácticos donde el alumno deberá plasmar su criterio y obtener conclusiones propias.

### 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: En las clases magistrales se impartirá el siguiente temario:

1. Presentación de la asignatura
2. Introducción
3. Fundamentos de medidas eléctricas. Incertidumbre de medida.
4. Medidas eléctricas clásicas.
5. Sensores
  1. Clasificación de sensores
    - Sensores pasivos
    - Sensores activos

- Tendencias en sensores
- 2. Sensores de corriente
  - Shunt
  - Transformadores
  - Sensores de efecto Hall
  - Bobinas de Rogowski
  - Otros
- 3. Sensores de temperatura
- 4. Otros sensores
  - Humedad
  - Radiación
  - Viento
- 5. Criterios de selección de sensores
- 6. Transformadores de medida
- 7. Acondicionadores de señal
- 8. Digitalización, tarjetas de adquisición
- 9. Equipos de medida

**2:** Prácticas de laboratorio:

- Polímetro, osciloscopio y vatímetro
- Tarjetas de adquisición de datos
- Calidad de red
- Medidas de corriente

**3:** Examen de la asignatura

## **Planificación y calendario**

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

El curso consta de 14 semanas lectivas. Durante las mismas, las actividades se distribuirán de la siguiente forma:

Las semanas 1 a 10 se dedicarán a clases magistrales y estudio personal. De forma paralela, se realizarán pequeños ejercicios y trabajos cortos para asentar los conocimientos de los conceptos estudiados.

Durante las semanas 4, 8 y 11 se realizarán tutorías para la preparación del trabajo de la asignatura.

Las semanas 11 y 12 se dedicarán a la realización de las prácticas de la asignatura.

Las semanas 13 y 14 están destinadas a la presentación de trabajos y la realización del examen.

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