



## Máster en Ingeniería Electrónica 67222 - Sistemas electrónicos avanzados

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Claudio Carretero Chamarro** ccar@unizar.es
- **José Ignacio Artigas Maestre** jartiga@unizar.es
- **María Pilar Molina Gaudó** pimolina@unizar.es
- **Luis Ángel Barragán Pérez** barragan@unizar.es
- **Rafael Alonso Esteban** ralonso@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Teniendo en cuenta las titulaciones que dan acceso al máster, no es necesaria ninguna recomendación adicional.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la página web del centro).

A título orientativo:

- **Período de clases:** primer cuatrimestre (Otoño).
  - **Clases de teoría y problemas-casos:** cada semana hay programadas clases de teoría y/o problemas-casos en aula tradicional o aula informática.
  - **Sesiones prácticas de laboratorio:** el estudiante realizará sesiones prácticas de laboratorio y entregará trabajos asociados a las mismas.
  - **Entrega de trabajos:** se informará adecuadamente en clase de las fechas y condiciones de entrega.
  - **Examen:** habrá un examen de 1ª convocatoria y otro de 2ª convocatoria en las fechas concretas que indique el centro.
- 

### Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Identifica y distingue los distintos tipos de sistemas electrónicos avanzados analógicos y digitales así como sus modos de operación y control.
- 2:** Conoce y diseña sistemas analógicos e instrumentación electrónica para aplicaciones avanzadas.
- 3:** Conoce y diseña sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables.
- 4:** Conoce algunas aplicaciones industriales, domésticas, de comunicaciones y médicas de estos sistemas y es capaz de profundizar en el diseño de alguna de ellas.
- 5:** Comprende los fundamentos electromagnéticos que subyacen en aplicaciones electrónicas avanzadas, las leyes del electromagnetismo en forma integral y diferencial, el significado de las mismas, las condiciones de contorno para los campos, su particularización estática y su base experimental.
- 6:** Sabe manejar y comprende las herramientas básicas de resolución numérica de problemas electromagnéticos, y en particular las aplica a la comprensión de fenómenos de interés en sistemas electrónicos.
- 7:** Conoce la transformación de las ecuaciones de ondas en ecuaciones de difusión en situaciones de baja frecuencia (aproximación cuasi-estática), sabe aplicarlas a problemas de baja frecuencia y realiza con soltura diversas experiencias de laboratorio para su verificación.
- 8:** Comprende los conceptos y procedimientos experimentales básicos que aparecen en las normativas electromagnéticas.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

“Sistemas electrónicos avanzados” es una asignatura que forma parte de la materia obligatoria del Máster Universitario en Ingeniería Electrónica. Es una asignatura de 8 créditos ECTS que equivalen a 200 horas totales de trabajo del estudiante.

Esta asignatura se orienta a la formación avanzada en sistemas electrónicos analógicos, digitales y en física aplicada a los sistemas electrónicos en lo relativo al electromagnetismo. La asignatura aborda el análisis y diseño de etapas electrónicas de amplificación e instrumentación y el diseño de sistemas digitales mediante dispositivos digitales programables para aplicaciones en tecnologías industriales y de comunicaciones. Asimismo, se aborda el estudio y aplicación de las leyes del electromagnetismo en forma diferencial como herramienta para el diseño y análisis de aplicaciones electrónicas en régimen cuasi-estático y ondulatorio.

---

## 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:**

El objetivo de la asignatura es formar al alumno en aspectos avanzados de sistemas electrónicos analógicos y digitales y en el conocimiento de las técnicas de análisis, simulación y sus principales aplicaciones. Además se proporcionarán

conocimientos de electromagnetismo para sistemas electrónicos avanzados basados en las leyes clásicas del electromagnetismo en forma diferencial y en herramientas de cálculo numéricas por elementos finitos. Asimismo se desarrollarán actividades encaminadas a familiarizarse con el instrumental apropiado de laboratorio y algunas aplicaciones prácticas.

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

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia obligatoria del máster. Los conocimientos adquiridos en esta asignatura resultan útiles para la titulación, específicamente para las dos ramas optativas, “Electrónica para sistemas de potencia” y “Electrónica para ambientes inteligentes”. De esta forma se proporcionan las bases para el análisis y diseño de sistemas analógicos, digitales y de potencia avanzados, a frecuencias que van desde el rango industrial al de las comunicaciones.

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

**1:**

### **Competencias básicas:**

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

**2:**

### **Competencias generales:**

CG1. Capacidad para el modelado físico-matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en ámbitos relacionados con la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

CG4. Capacidad para abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la Ingeniería Electrónica.

**3:**

### **Competencias específicas:**

CE1. Capacidad de analizar y diseñar sistemas analógicos avanzados para el procesamiento de señal, instrumentación electrónica inteligente y sistemas de sensado.

CE2. Capacidad de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.

CE3. Capacidad de analizar y diseñar componentes y sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesamiento de energía con alta eficiencia.

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

Los conocimientos, aptitudes y habilidades adquiridos a través de esta asignatura, junto con los del resto del Máster en Ingeniería Electrónica, deben permitir al estudiante desarrollar las competencias anteriormente expuestas, así como abordar con garantías la realización de una tesis doctoral en el ámbito de la ingeniería electrónica, o desempeñar adecuadamente una labor profesional en el mencionado ámbito.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1: Exámenes con cuestiones teórico prácticas:**

Al finalizar cada una de las partes de la asignatura se realizará una prueba en la que se incluirán cuestiones relativas tanto a los contenidos teóricos como a las prácticas realizadas.

Cada parte calificará por separado de 0 a 10 puntos y se obtendrá una media global ponderada a cada parte (C1) que supondrá el **50%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

**2: Valoración de las prácticas de laboratorio y trabajos asociados:**

Se valorará el trabajo desarrollado en las prácticas así como los trabajos realizados en relación con las prácticas. Con respecto al desarrollo de las prácticas se evaluarán los siguientes aspectos:

- Preparación previa de la práctica.
- Manejo adecuado de la instrumentación de laboratorio o las herramientas de cálculo.
- Grado de cumplimiento de las tareas propuestas.

Respecto al trabajo asociado a las prácticas, constará de un resumen de la práctica y las respuestas a determinadas cuestiones relativas a la realización.

Cada parte calificará por separado de 0 a 10 puntos y se obtendrá una media global ponderada a cada parte (C2) que supondrá el **50%** de la calificación del estudiante en la asignatura.

**3: Calificación global:**

La calificación global de la asignatura (sobre 10 puntos) será  $C1 + C2$ , siempre y cuando se supere el examen de cada parte de la asignatura y  $C2$  sea mayor o igual que 3. En otro caso, la calificación global de la asignatura será el mínimo entre  $C1 + C2$  y 4. La asignatura se supera con una calificación global mayor o igual que 5 puntos sobre 10.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

El proceso de enseñanza se desarrollará en tres niveles principales: clases de teoría, problemas y laboratorio, con creciente participación del estudiante.

1. En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos analógicos y digitales avanzados, y las leyes del electromagnetismo con especial énfasis en la forma diferencial.
2. En las clases de problemas se desarrollarán problemas y diseños representativos con la participación de los estudiantes.
3. Se realizarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos en las que se harán montajes electrónicos y simulaciones numéricas por elementos finitos.

## 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:

### Actividades presenciales (3.2 ECTS, 80 horas):

#### A01 Clase magistral (40 horas)

En esta actividad se expondrán los contenidos fundamentales de la materia ilustrados con ejemplos. Esta actividad se realizará en aula tradicional o aula informática de forma presencial.

#### Programa de sesiones presenciales de la asignatura

- T1: Sistemas electrónicos analógicos avanzados.
- T2: Sistemas electrónicos digitales avanzados.
- T3: Física aplicada a sistemas electrónicos avanzados.

#### A02 Resolución de problemas y casos (20 horas)

En esta actividad se resolverá un conjunto de problemas representativos con la participación de los estudiantes. Esta actividad se realizará en aula tradicional o aula informática.

#### A03 Prácticas de laboratorio (18 horas)

Consistirán en sesiones de simulación por computador o montajes demostrativos de etapas o aplicaciones electrónicas. Esta actividad se realizará en aula informática o en laboratorio de forma presencial.

#### A08 Pruebas de evaluación (2 horas)

La actividad de evaluación comprende la realización del examen y la revisión de las calificaciones del examen y de los trabajos.

2:

### Actividades no presenciales (4.8 ECTS, 120 horas):

#### A06 Trabajos docentes (40 horas)

En esta actividad se realizarán los trabajos relacionados con las prácticas. Los trabajos se realizarán en grupos de dos personas.

#### A07 Estudio (80 horas)

Esta actividad comprende tanto el estudio personal encaminado a lograr el seguimiento adecuado de la asignatura, la realización de las prácticas, la preparación del examen y las tutorías.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro (horarios disponibles en su página web). El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

## Materiales bibliográficos recomendados

1:

### Materiales docentes básicos:

- Teoría, problemas y prácticas de laboratorio disponibles en el Anillo Digital Docente: <http://moodle.unizar.es>

## **2: Textos de referencia:**

- P. Horowitz, W. Hill: "The Art of Electronics". Cambridge University Press, 1989.
- J.I. Artigas, L.A. Barragán, C. Orrite, I. Urriza: "Electrónica Digital. Aplicaciones y problemas con VHDL", Prentice-Hall, 2002.
- C.T.A Johnk, Teoría electromagnética. Campos y ondas, Limusa-John Wiley and Sons, 1999.

## **3:**

### **Textos complementarios:**

- Pease, R. A., "Troubleshooting analog circuits", Butterworth-Heinemann, 1991.
- J.F. Wakerly: "Digital Design: Principles and Practices", Prentice Hall International, 2006.
- D.K. Cheng, *Field and Wave Electromagnetics*. Addison Wesley, 1989.

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

- Electrónica digital : aplicaciones y problemas con VHDL / José Ignacio Artigas Maestre, Luis Ángel Barragán Pérez, Carlos Orrite Uruñuela, Isidro Urriza Parroqué Madrid [etc.] : Prentice Hall, D. L. 2002
- Horowitz, Paul. The art of electronics / Paul Horowitz, Winfield Hill . - 2nd ed., reimp. 1997 Cambridge : Cambridge University Press, 1989 (imp. 1997
- Johnk, Carl Theodore Adolf. Teoría electromagnética : principios y aplicaciones / Carl T. A. Johnk . - 1a ed., 4a reimp. México [etc] : Limusa, 1992