

## **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación**

### **30359 - Fuentes de alimentación electrónica**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Abelardo Martínez Iturbe** amiturbe@unizar.es

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

Se requieren conocimientos de Electrónica analógica y Electrónica de potencia.

El estudio y trabajo continuado son muy recomendables para superar con el máximo aprovechamiento la asignatura.

#### **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).

Toda la información y documentación sobre la asignatura se publicará en <http://moodle.unizar.es/> (Para acceder a esta página web se requiere que el estudiante esté matriculado).

A título orientativo:

- Cada semana hay programadas 3 horas de clases en el aula.
- Cada dos semanas el estudiante realizará una sesión práctica de laboratorio y entregará el trabajo asociado a la misma.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial las fijará la dirección del Centro.

---

### **Inicio**

---

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

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

**1:**

Conoce y diseña fuentes lineales y fuentes commutadas.

**2:**

Conoce los reguladores lineales y otros circuitos integrados específicos necesarios en el diseño de fuentes de

alimentación.

- 3:** Diseña convertidores CC-CC para fuentes comutadas.
- 4:** Diseña los componentes magnéticos que requieren las fuentes comutadas.
- 5:** Conoce las técnicas de modelado de convertidores y el diseño de su lazo de control.
- 6:** Conoce los elementos auxiliares y la normativa de aplicación.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

**Fuentes de alimentación electrónicas** es una asignatura optativa, dentro del itinerario de Sistemas Electrónicos, de 6 créditos ECTS, que equivalen a 150 horas totales de trabajo, correspondientes a 60 horas presenciales (clases de teoría, problemas y laboratorio) y 90 no presenciales (estudio, resolución de ejercicios, realización de trabajos, etc.).

---

## 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 el análisis y diseño de fuentes de alimentación electrónicas lineales y comutadas para sistemas y equipos de telecomunicación, industriales, informáticos, de automoción, electrodomésticos, etc.

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

Esta asignatura optativa se encuentra dentro del itinerario de **Sistemas Electrónicos** de la titulación. Para cursarla se requieren conocimientos principalmente de Electrónica analógica y Electrónica de potencia.

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

- 1:** Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- 2:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 3:** Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- 4:** La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
- 5:** Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 6:** Diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de

radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.

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

El conocimiento de los sistemas electrónicos de alimentación resulta importante para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, itinerario de Sistemas Electrónicos, por lo que las capacidades adquiridas en esta asignatura serán de utilidad para su formación.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

**1) Examen final escrito (70%)**

Estará compuesto por la resolución de casos prácticos que incluyen cuestiones teórico-prácticas y problemas. Se realizará en las convocatorias oficiales. Se valorará la corrección de las respuestas y los desarrollos de análisis, diseños y resultados numéricos.

Calificación (C1) de 0 a 7 puntos, supondrá el 70% de la calificación global del estudiante. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima en este apartado de 3 puntos sobre 7.

**2) Prácticas de laboratorio y trabajos asociados (30%)**

Se valorarán los trabajos asociados a las prácticas, así como la capacidad de montaje o simulación de circuitos electrónicos y el manejo del instrumental por parte de los estudiantes en el laboratorio.

El trabajo asociado a cada práctica de laboratorio, a entregar por los estudiantes después de la sesión práctica, se compondrá de los ejercicios preparatorios previos a la práctica, a elaborar antes de la sesión, y del informe de los resultados de la sesión práctica correspondiente.

Calificación (C2) de 0 a 3 puntos, supondrá el 30% de la calificación global del estudiante. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima en este apartado de 1 punto sobre 3.

**PRUEBA GLOBAL (CONVOCATORIAS OFICIALES):**

En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global del estudiante, con las siguientes pruebas:

- Examen final escrito: calificación C1 de 0 a 7 puntos (70%).
- Examen de laboratorio: calificación C2 de 0 a 3 puntos (30%). De este examen estarán eximidos los estudiantes que durante el curso hayan obtenido una calificación C2 de la parte de prácticas de laboratorio y trabajos asociados mayor o igual que 1 punto sobre 3.

La calificación global de la asignatura (sobre 10 puntos) será C1 + C2, siempre que C1 sea mayor o igual que 3 y C2 sea mayor o igual que 1. 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.

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de los sistemas electrónicos de potencia.
- En las clases de problemas se desarrollarán problemas y casos tipo con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio en grupos reducidos, donde el estudiante realizará simulaciones por computador y montajes de fuentes de alimentación electrónicas.

## 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:**  
**TRABAJOS PRESENCIALES: 2.4 ECTS (60 horas)**

**1) Clases teóricas (30 horas).**

Sesiones magistrales de exposición de contenidos teóricos. Se presentarán los conceptos y fundamentos de los sistemas electrónicos de potencia, ilustrándolos con ejemplos. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas.

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Introducción a las fuentes de alimentación.
- Fuentes lineales. Reguladores integrados.
- Fuentes conmutadas: generalidades.
- Convertidores CC-CC para fuentes conmutadas.
- Diseño de componentes magnéticos para fuentes conmutadas.
- Obtención de las funciones de transferencia y simulación del lazo de control.
- Control de las fuentes conmutadas. Circuitos integrados específicos.
- Elementos auxiliares. Normativa de aplicación.

**2) Clases de resolución de problemas (15 horas).**

Se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

**3) Prácticas de laboratorio (15 horas).**

Consistirá en el montaje o simulación por computador de fuentes de alimentación electrónicas. El estudiante dispondrá de un guión de cada práctica.

## **TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS (90 horas)**

### **4) Trabajos docentes** (24 horas).

Actividades que el estudiante realizará solo o en grupo y que el profesor irá proponiendo a lo largo del período docente. Se incluyen en este apartado la elaboración de los trabajos asociados a las prácticas.

### **5) Estudio** (62 horas).

Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del semestre de las diversas actividades de aprendizaje.

### **3) Pruebas de evaluación** (4 horas).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

## **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.

## **Bibliografía**

- Materiales docentes (teoría, problemas y prácticas de laboratorio) disponibles en el Anillo Digital Docente (<http://moodle.unizar.es>).
- M. Brown, *Power Supply Cookbook*. Newnes, 2001.
- G. C. Chryssis, *High-Frequency Switching Power Supplies: Theory and Design*. McGraw-Hill, 1989.
- K. H. Billings, *Switchmode Power Supply Handbook*, McGraw-Hill, 1999.
- R. W. Erickson, D. Maksimovik, *Fundamentals of Power Electronics*. Kluwer Academic Publishers, 2011.
- N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins, *Power Electronics: Converters, Applications and Design*. John Wiley and Sons, 2003.
- A. Barrado y otros, *Problemas de Electrónica de Potencia*. Pearson Prentice-Hall, 2007.

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

- 1. Burdío, J.M. Apuntes de Fuentes de alimentación electrónicas / J. M. Burdío. Dpto. Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, Universidad de Zaragoza, 1997.
- 10. Chryssis, G.C. High-Frequency Switching Power Supplies: Theory and Design / G. C. Chryssis McGraw-Hill, 1989.
- 2. Problemas de electrónica de potencia / coordinación y revisión técnica Andrés Barrado Bautista, Antonio Lázaro Blanco . - [Reimp.] Madrid [etc.] : Pearson Educación, D.L. 2012
- 3. Manikta, Sanjaya. Switching Power Supplies A-Z/ Manikta, Sanjaya. Newnes, 2012
- 4. Basso, C. Designing control loops for linear and switching power supplies / C. Basso. . Artech House, 2012
- 5. Mack, Raymond A. Demystifying Switching Power Supplies / Raymond A. Mack. Academic Press, 2005.
- 6. Mohan, Ned. Power electronics : converters, applications and design / Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins . - 3rd. ed. [New York] : John Wiley & Sons, cop. 2003
- 7. Erickson, Robert W.. Fundamentals of power electronics / Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic . - 2nd ed., 6th print.

New York : Springer, 2004

- 8. Kazimierczuk, M.K. High-Frequency Magnetic Components / M. K. Kazimierczuk. Wiley, 2009
- 9. Brown, Marty. Power supply cookbook / Marty Brown . - 2nd. ed. Boston [etc.] : Newnes, cop. 2001