

## 29841 - Fuentes de alimentación electrónica

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 29841 - Fuentes de alimentación electrónica

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 440 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

**Todo circuito o equipo electrónico requiere de una fuente de alimentación;** el objetivo de esta asignatura es formar al alumno en el análisis y diseño de fuentes de alimentación electrónicas lineales y conmutadas **para sistemas y equipos de telecomunicación, industriales, informáticos, de automoción, electrodomésticos, etc.**

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

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

### 1.3. Recomendaciones para cursar la 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.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

- Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.
- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
- Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
- Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Conoce y diseña fuentes lineales y fuentes conmutadas.
- Conoce los reguladores lineales y otros circuitos integrados específicos necesarios en el diseño de fuentes de

alimentación.

- Diseña convertidores CC-CC para fuentes conmutadas.
- Diseña los componentes magnéticos que requieren las fuentes conmutadas.
- Conoce las técnicas de modelado de convertidores y el diseño de su lazo de control.
- Conoce los elementos auxiliares y la normativa de aplicación.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

El conocimiento de los sistemas electrónicos de alimentación resulta importante para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería Electrónica y Automática, por lo que las capacidades adquiridas en esta asignatura serán de gran utilidad para su futuro profesional. **Las fuentes de alimentación electrónicas son básicas para el funcionamiento, por ejemplo, de todos los sistemas industriales, los equipos de telecomunicación, los electrodomésticos, etc.**

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

#### 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.
- Para el desarrollo de sus habilidades de comunicación, los alumnos presentarán en clase por parejas, un problema propuesto, completando un total de 15 horas. Asimismo, con el fin de evaluar la adquisición progresiva de conocimientos, se les propondrá semanalmente la resolución de una hoja de preguntas cortas.
- 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.

## 4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1.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 las fuentes de alimentación electrónicas.
- 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.

## 4.2.Actividades de aprendizaje

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

### **TRABAJO PRESENCIAL: 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.

#### **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. Con el fin de evaluar la adquisición progresiva de conocimientos, se les propondrá la resolución de una hoja de preguntas cortas. 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.

#### **6) 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.

## 4.3.Programa

**Los contenidos que se desarrollan en las clases presenciales 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.

**Los contenidos que se desarrollan en los trabajos semanales son los siguientes:**

1. Elementos de una Fuente lineal.
2. Valores medios y eficaces.
3. Fuente lineal/conmutada.
4. Kirchhoff con valores medios.
5. Parseval y calculo grafico.
6. Reguladores Tipos I, II y III.
7. Modelos promediados.
8. Regulador Buck SG3524.
9. Componentes magnéticos.
10. Componentes magnéticos 2.
11. Funciones de T en MCC.
12. Relacion de Tension en MCD.
13. Funciones de T en MCD.
14. Realimentación aislada.
15. Realimentación aislada 2.
16. Relacion de tensiones en CPM\_MCC.
17. Funciones de T en CPM\_MCC.
18. Relacion de tensiones en CPM\_MCD.
19. Limite MCC-MCD.
20. Red LISN.
21. Perturbaciones MC y MD.
22. Condensadores X2 e Y2.
23. Calculo de condensadores X2 e Y2.
24. Atenuación requerida en MC.
25. Atenuación requerida en MC-2.
26. SmartCtrl\_Buck pract 4.
27. SmartCtrl\_Flyback pract 6.

**Los contenidos que se desarrollan en los problemas son los siguientes:**

1. Problema 2.1 Análisis del efecto de la inductancia magnetizante.
2. Problema 2.2 Analisis del efecto de la inductancia de dispersión.
3. Problema 2.4 Diseño de inductancias.
4. Problema 2.5 Calculo de la bobina de filtro de un Buck.
5. Problema 2.9 Efecto pelicular.
6. Problema 2.13 Calculo de la vida de un condensador electrolítico.
7. Problema 6.1 Diseño de un convertidor Buck.
8. Problema 6.14 Diseño de un convertidor Boost.
9. Problema 6.25 Diseño de un convertidor Flyback.
10. Problema 6.26 Diseño de un convertidor Forward.
11. Problema 6.29 Diseño de un convertidor Forward de dos transistores.
12. Problema 6.35 Diseño de un convertiodr en Puente.
13. Problema 6.41 Diseño de un convertridor Buck cuasiresonante ZVS.
14. Problema 6.45 Funciones de transferencia de un convertidor Buck en modo continuo y control del ciclo de servicio.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

##### **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.

El desglose semanal es el siguiente

Semana 1:

- Introducción a las fuentes de alimentación.

- Fuentes lineales. Reguladores integrados.
- Trabajo semanal 1 y 2

Semana 2:

- Introducción a las fuentes de alimentación.
- Fuentes lineales. Reguladores integrados.
- Problemas de fuentes lineales
- Trabajo semanal 3 y 4
- Practica 1a

Semana 3:

- Fuentes conmutadas: generalidades.
- Convertidores CC-CC para fuentes conmutadas.
- Exposicion Problema 1
- Trabajo semanal 5 y 6
- Practica 1b

Semana 4:

- Fuentes conmutadas: generalidades.
- Convertidores CC-CC para fuentes conmutadas.
- Exposicion Problema 2
- Trabajo semanal 7 y 8
- Practica 2a

Semana 5:

- Diseño de componentes magnéticos para fuentes conmutadas.
- Exposicion Problema 3
- Trabajo semanal 9 y 10
- Practica 2b

Semana 6:

- Diseño de componentes magnéticos para fuentes conmutadas.
- Obtención de las funciones de transferencia y simulación del lazo de control.
- Exposicion Problemas 4 y 5
- Trabajo semanal 11 y 12
- Practica 3a

Semana 7:

- Diseño de la practica 4
- Obtención de las funciones de transferencia y simulación del lazo de control.
- Exposicion Problema 6
- Trabajo semanal 13 y 14
- Practica 3b

Semana 8:

- Diseño de la practica 4
- Obtención de las funciones de transferencia y simulación del lazo de control.
- Control de las fuentes conmutadas. Circuitos integrados específicos.
- Exposicion Problema 7
- Trabajo semanal 15 y 16
- Practica 4a

Semana 9:

- Diseño de la practica 5
- Exposicion Problema 8
- Trabajo semanal 17 y 18
- Practica 4b

Semana 10:

- Diseño de la practica 5
- Exposicion Problemas 9, 10 y 11
- Trabajo semanal 19 y 20
- Practica 5a

Semana 11:

- Elementos auxiliares. Normativa de aplicación.
- Exposicion Problema 12
- Trabajo semanal 21 y 22
- Practica 5b

Semana 12:

- Elementos auxiliares. Normativa de aplicación.
- Hacer encuesta
- Exposicion Problema 13
- Trabajo semanal 23 y 24
- Practica 6a

Semana 13:

- Elementos auxiliares. Normativa de aplicación.
- Hacer encuesta
- Exposicion Problema 14
- Trabajo semanal 25 y 26
- Practica 6b

Semana 14:

- Elementos auxiliares. Normativa de aplicación.
- Trabajo semanal 27
- Recuperación de practicas

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:

- **Período de clases:** segundo cuatrimestre (Primavera).
- **Clases teoría y problemas-casos:** cada semana hay programadas 3 horas de clases en el aula.
- **Sesiones prácticas:** el estudiante realizará, cada dos semanas, 6 sesiones prácticas de 2,5 horas de laboratorio y entregará trabajos asociados a las mismas.
- **Entrega de trabajos de las prácticas:** 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.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=29841&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=29841&year=2019)