



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2006/07

14071 - CIRCUITOS ANALÓGICOS

**ASIGNATURA:** 14071 - CIRCUITOS ANALÓGICOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1100-Ingeniero de Telecomunicación - 14071-CIRCUITOS ANALÓGICOS - P3

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Segundo curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

**CRÉDITOS:** 7,5

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 3

## Descriptores B.O.E.

Circuitos electrónicos analógicos: amplificadores, sistemas realimentados, osciladores, fuentes de alimentación, subsistemas analógicos integrados. Operaciones ideales y reales. Aplicaciones. Amplificadores de potencia.

## Temario

Esta asignatura tiene asignados 4.5 créditos teóricos, equivalentes a 45 horas docentes. Estas horas se desarrollarán durante las 15 semanas del cuatrimestre, en tres horas semanales según horario publicado por la ETS de Ingenieros de Telecomunicación. Los contenidos a desarrollar son los siguientes:

Tema 1. Repaso de amplificación (2 hora, 0+2)

- 1.1. Estructura física y modos de operación del transistor.
- 1.2. Modelos en DC.
- 1.3. Modelos en AC.
- 1.4. Aplicaciones.
- 1.5. Polarización del transistor.
- 1.6. Configuraciones amplificadoras.
- 1.7. Amplificador diferencial.

Tema 2. El amplificador operacional (7 horas, 4+3)

- 2.1. Introducción.
- 2.2. El amplificador operacional ideal.
- 2.3. Circuitos con amplificadores operacionales ideales.
- 2.4. Configuración no inversora.
- 2.5. Ejemplos de circuitos con operacionales.
- 2.6. Amplificadores de instrumentación.
- 2.7. Efectos de segundo orden en amplificadores operacionales.

Tema 3. Respuesta en frecuencia (9 horas, 5+4)

- 3.1. Introducción. Análisis en frecuencia.

- 3.2. Análisis de la respuesta a baja frecuencia.
- 3.3. Análisis de la respuesta a alta frecuencia.

#### Tema 4. Amplificadores realimentados (9 horas, 5+4)

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Estructura general de realimentación.
- 4.3. Propiedades de la realimentación negativa.
- 4.4. Topologías básicas de realimentación.
- 4.5. Configuraciones prácticas y efectos de la carga.
- 4.6. Análisis de circuitos realimentados.

#### Tema 5. Estabilidad y compensación (7 horas, 4+3)

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Análisis de estabilidad mediante diagramas de Bode.
- 5.3. Criterios de estabilidad: margen de fase y ganancia.
- 5.4. Técnicas de compensación aplicadas a circuitos.

#### Tema 6. Osciladores (7 horas, 4+3)

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Principios básicos del oscilador senoidal.
- 6.3. Circuitos osciladores con redes RC: operacionales y no operacionales.
- 6.4. Principios de oscilación LC.
- 6.5. Osciladores de cristal.

#### Tema 7. Sistemas de potencia (4 horas, 2+2)

- 4.1. Clases de amplificadores.
- 4.2. Consideraciones de diseño.
- 4.3. Modelo del transistor bipolar bipolar en gran señal.
- 4.4. Operación en clase A.
- 4.5. Operación en clase B y AB.
- 4.6. Operación en clase C.

### Requisitos Previos

Los contenidos desarrollados en esta asignatura se apoyan fuertemente en los impartidos en las asignaturas de primer curso Electrónica, Ampliación de Electrónica y Análisis de Redes. Por otro lado, también es importante tener conocimientos de las asignaturas Cálculo, Ampliación de Cálculo, Electricidad y Magnetismo y Teoría de la Señal.

### Objetivos

La asignatura Circuitos Analógicos presenta los contenidos de electrónica analógica básicos de la carrera de Ingeniería de Telecomunicación. Como objetivos didácticos se encuentran el saber analizar y diseñar circuitos realizados con transistores o amplificadores operacionales en un amplio rango de frecuencias, así como desarrollar un espíritu crítico a la hora de comprobar resultados teóricos con aquellos obtenidos por medio de simulaciones y de forma experimental.

### Metodología

La asignatura se desarrollará mediante presentaciones power point y el uso de la pizarra para la resolución de problemas. Análogamente, el profesor colocará en determinados lugares de fácil acceso (fotocopiadora, páginas web...) aquellos apuntes y notas que considere conveniente para que los estudiantes estudien fuera del horario de clase. Así mismo, el profesor podrá entregar en clase esquemas, resúmenes y el desarrollo de algún problema realizados por el profesor que mejore

el entendimiento y la calidad de la docencia.

Con respecto a la información incluida en páginas web ([www.iuma.ulpgc.es/users/lopez](http://www.iuma.ulpgc.es/users/lopez)) ésta constará de un resumen del tema, un boletín de problemas y las presentaciones power point que se realizarán en clase.

## Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura se basará en un examen escrito y en el trabajo realizado en las prácticas de laboratorio, correspondiendo un 80% de la nota final al examen escrito y un 20% de la nota final a las prácticas de laboratorio, teniendo que aprobarse ambas partes para poder aprobar la asignatura.

Evaluación de la teoría: la teoría se evaluará mediante un único examen de convocatoria cuya fecha está publicada en la Guía Docente de la ETSIT. Para aprobar el examen, el estudiante tendrá que obtener al menos 4 puntos de los 8 de que consta el examen. Éste podrá contener cuestiones teóricas (en formato tipo test) además de problemas.

Evaluación de las prácticas: la evaluación de las prácticas estará basada en los siguientes apartados:

1. Prácticas realizadas. Calidad técnica de las prácticas realizadas y autonomía para resolverlas.
2. Asistencia a prácticas. La asistencia a las prácticas será obligatoria. Se realizará un control de asistencia mediante un cuadrante de firmas que se pasará durante los primeros 15 minutos de la sesión. Aquellos alumnos que falten a alguna sesión práctica sin justificar, deberán presentarse a un examen de las mismas a finales de curso. Aquellos alumnos que falten a sesiones prácticas de forma justificada, deberán recuperar las sesiones perdidas en horario asignado por el profesor de la asignatura.

El mecanismo de evaluación de las prácticas se basará en la entrega, por parte del estudiante, de los resultados de la misma al finalizar cada sesión. El profesor evaluará el montaje práctico y podrá realizar las cuestiones que crea oportunas, otorgando una nota entre 0.0 y 10.0 puntos (a partir de 5.0 puntos se considerará aprobada). Para aprobar la asignatura es imprescindible superar todas las prácticas, siendo la nota final de prácticas la media ponderada de las calificaciones que hayan obtenido durante el curso. Aquellos alumnos que suspendan alguna práctica o hallan faltado a alguna de ellas sin justificar, tendrán que presentarse a un examen práctico en el cual realizarán un montaje adecuado a una duración de 3 horas.

Actividades que liberan materia:

- \* Realización de las prácticas en el laboratorio, con un 20%

Actividades que no liberan materia:

Otras consideraciones:

- \* El estudiante debe aprobar la parte de teoría y práctica por separado
- \* La evaluación de las prácticas se realizará de forma continua en caso de que el estudiante apruebe todas las prácticas establecidas en el programa de la asignatura y no tenga ninguna falta de asistencia sin justificar. La calificación de la evaluación continua de prácticas será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada una de las prácticas.
- \* En caso contrario, el estudiante deberá realizar un examen de prácticas consistente en el diseño, simulación y montaje práctico de un circuito adecuado a una duración de 3 horas. La calificación de las prácticas será la media de la calificación obtenida en el examen de prácticas y la media de las calificaciones obtenidas por el estudiante en todas las prácticas realizadas en el laboratorio, aprobadas o no.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas se desarrollarán en el Laboratorio de Electrónica Analógica de acuerdo con el siguiente contenido:

Lab. 0. Organización de grupos (2 horas)

Lab. 1. Simulación. Programa PSPICE para simulación eléctrica de circuitos (4 horas)

Lab. 2. Amplificadores operacionales. Diseño, simulación y puesta en orden de funcionamiento de un diseño basado en amplificadores operacionales (6 horas)

Lab. 3. Respuesta en frecuencia. Estudio, diseño y puesta en orden de funcionamiento de etapas amplificadoras para baja y alta frecuencia (6 horas)

Lab. 4. Amplificador realimentado. Diseño, simulación y puesta en funcionamiento de un amplificador realimentado. Para ello partirán de una estructura de amplificador dada por el profesor (4 horas)

Lab. 5. Estabilidad y compensación. Análisis de estabilidad de un circuito realimentado y aplicación de técnicas encaminadas a asegurar su estabilidad (4 horas)

Lab 6. Osciladores. Diseño, simulación y puesta en funcionamiento de osciladores (4 horas)

## Bibliografía

---

### [1 Básico] Circuitos microelectrónicos /

*Adel S. Sedra ; Kenneth C. Smith.*

*Oxford University Press,, México D.F : (2000) - (4ª ed.)*

*9706133798*

---

### [2 Básico] Prácticas de circuitos analógicos /

*Gustavo Marrero Callicó, Félix B. Tobajas Guerrero y Sebastián López Suárez.*

*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación,, Las Palmas de Gran Canaria : (2004)*

---

### [3 Básico] Circuitos electrónicos : análisis, diseño y simulación /

*N. R. Malik.*

*Prentice Hall,, Madrid : (1996)*

*8489660034*

## Equipo Docente

**JOSÉ FRANCISCO LÓPEZ FELICIANO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451247 **Correo Electrónico:** jose.lopez@ulpgc.es

**WEB Personal:** <http://www.cma.ulpgc.es/users/lopez>

**FÉLIX BERNARDO TOBAJAS GUERRERO****Categoría:** *TITULAR DE UNIVERSIDAD***Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA***Teléfono:** *928457325* **Correo Electrónico:** *felix.tobajas@ulpgc.es***WEB Personal:** *http://www.iuma.ulpgc.es/users/tobajas/ampliacion***SEBASTIÁN MIGUEL LÓPEZ SUÁREZ****Categoría:** *AYUDANTE***Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA***Teléfono:** *928457335* **Correo Electrónico:** *sebastian.lopez@ulpgc.es***GUSTAVO IVÁN MARRERO CALLICÓ***(RESPONSABLE DE PRACTICAS)***Categoría:** *PROFESOR CONTRATADO DOCTOR, TIPO 1***Departamento:** *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA***Teléfono:** *928451271* **Correo Electrónico:** *gustavo.callico@ulpgc.es***WEB Personal:** *http://www.iuma.ulpgc.es/users/gustavo*