



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2009/10

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

Información ECTS

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo del alumno: 150

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT): 43
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 6
- otras: 0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT): 39
- actividad independiente (HAI): 36

Idioma en que se imparte: español

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

Tema 1. El amplificador operacional (8 horas, 4+4)

- 1.1. Introducción.
- 1.2. El amplificador operacional ideal.
- 1.3. Circuitos con amplificadores operacionales ideales.
- 1.4. Configuración no inversora.
- 1.5. Ejemplos de circuitos con operacionales.
- 1.6. Amplificadores de instrumentación.
- 1.7. Efectos de segundo orden en amplificadores operacionales.

Tema 2. Respuesta en frecuencia (10 horas, 5+5)

- 2.1. Introducción. Análisis en frecuencia.

- 2.2. Análisis de la respuesta a baja frecuencia.
- 2.3. Análisis de la respuesta a alta frecuencia.

Tema 3. Amplificadores realimentados (9 horas, 4+5)

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Estructura general de realimentación.
- 3.3. Propiedades de la realimentación negativa.
- 3.4. Topologías básicas de realimentación.
- 3.5. Configuraciones prácticas y efectos de la carga.
- 3.6. Análisis de circuitos realimentados.

Tema 4. Estabilidad y compensación (4 horas, 3+1)

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Análisis de estabilidad mediante diagramas de Bode.
- 4.3. Criterios de estabilidad: margen de fase y ganancia.
- 4.4. Técnicas de compensación aplicadas a circuitos.

Tema 5. Osciladores (9 horas, 4+5)

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Principios básicos del oscilador senoidal.
- 5.3. Circuitos osciladores con redes RC: operacionales y no operacionales.
- 5.4. Principios de oscilación LC.
- 5.5. Osciladores de cristal.

Tema 6. Sistemas de potencia (2 horas, 2+1)

- 6.1. Clases de amplificadores.
- 6.2. Consideraciones de diseño.
- 6.3. Modelo del transistor bipolar bipolar en gran señal. 6.4. Operación en clase A.
- 6.5. Operación en clase B y AB.
- 6.6. Operación en clase C.

Requisitos Previos

Los contenidos desarrollados en esta asignatura se apoyan en los conocimientos prevos adquiridos por el estudiante en el primer curso de Ingeniería de Telecomunicación, y en concreto, en el dominio de los números complejos, el espacio de Laplace, los modelos en pequeña señal de los transistores bipolares, el análisis de etapas amplificadoras básicas, cálculo del punto de trabajo y teoría de cuadripolos.

Objetivos

1. Objetivos Conceptuales

- 1.1. Conocer el funcionamiento del amplificador operacional ideal y sus aplicaciones.
- 1.2. Comprender el funcionamiento de una etapa aamplificadora tanto a baja como a media y alta frecuencia.
- 1.3. Conocer los beneficios que aporta la realimentación en un circuito amplificador
- 1.4. Comprender aspectos relativos a la estabilidad en etapas amplificadoras.
- 1.5. Analizar y diseñar circuitos analógicos básicos (amplificadores, osciladores...)
- 1.6. Conocer el funcionamiento de etapas de amplificación de potencia

2. Objetivos Procedimentales

- 2.1. Simular circuitos mediante PSPICE
- 2.2. Manejar instrumentación electrónica para tomar medidas de circuitos analógicos

2.3. Representar gráficamente la respuesta en frecuencia de etapas amplificadoras

3. Objetivos Actitudinales

3.1. Desarrollar un espíritu crítico a la hora de comprobar resultados teóricos con aquellos obtenidos por medio de simulaciones y de forma experimental

Metodología

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

* Clases de teoría:

Actividad del profesor: Clases expositivas simultaneadas con la realización de ejercicios. Se utilizará la pizarra, combinada con presentaciones en formato electrónico.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Toma de apuntes, participar activamente en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases.

Actividad no presencial: Estudio de la materia y realizaciones de los problemas planteados por el profesor.

* Problemas:

Actividad del profesor: Realización de problemas haciendo uso de pizarra y presentación power point así como supervisión de resolución de problemas por parte de los estudiantes.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados.

Actividad no presencial: Realización de otros problemas, planteados por el profesor de la asignatura

* Tutorías ECTS:

Actividad del profesor: Tutorización de grupos de alumnos reducidos (8-10) con el objetivo de resolver dudas comunes, principalmente surgidas a partir de cuestiones/ejercicios/problemas marcados en clase para tal fin y orientarlos en la realización de los mismos.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento de dudas y enfoque de posibles soluciones a las tareas planteadas.

Actividad no presencial: Estudio de las tareas marcadas y debate de las soluciones planteadas en el seno del grupo.

* Tutorías:

Actividad del profesor: Resolución de dudas y asesoramiento y corrección de las tareas realizadas por los alumnos, principalmente los problemas propuestos y no resueltos.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial y no presencial (correo electrónico o Campus Virtual): planteamiento de dudas.

Prácticas de laboratorio:

Actividad del profesor: Asignar una práctica a cada grupo de trabajo y explicar la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Suministrar el guión de prácticas a completar en el laboratorio. Se utilizan el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son el software del laboratorio y equipos del propio laboratorio para la simulación y ejecución de las prácticas.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento inicial, previo al desarrollo de la práctica, sobre información contenida en el enunciado. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Al finalizar la práctica se entrega un breve informe con el trabajo de simulación y experimental desarrollado

y, además, se debe ejecutar con el profesor presente, quien hará las preguntas oportunas a cada miembro del grupo para calificar de forma individual la práctica.

Actividad no presencial: Realización de cálculos teóricos previos a la realización de la práctica.
Redacción del informe de la práctica con los resultados

Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura se basará en la nota de teoría (que valdrá el 80% de la nota final) y la nota de prácticas de laboratorio (que valdrá el 20% de la nota final), y se deberá aprobar tanto la teoría así como la práctica. En caso de suspender las prácticas de laboratorio, la nota final será la media aritmética obtenida entre teoría y prácticas.

Evaluación de la teoría: La parte teórica consta de dos módulos, uno compuesto por los temas 1 y 2, y el segundo compuesta por los módulos 3, 4, 5 y 6. Para aprobar la teoría se deberán aprobar los dos módulos por separado, y la nota final será la media de ambas partes. El primer módulo tendrá su examen parcial a la finalización del mismo, y el examen del segundo módulo coincidirá con la fecha de la convocatoria ordinaria. Si se suspende el primer parcial, el estudiante deberá presentarse a toda la asignatura en la convocatoria ordinaria, y la nota de la asignatura será la obtenida en este examen en caso de suspenderlo, o bien la computada con la nota de práctica (un 20% de la nota total) en caso de aprobarla. Si se aprueba el parcial y se suspende la parte correspondiente al segundo módulo durante la convocatoria ordinaria, la nota final será un suspenso con una calificación máxima de un 4.

Ambos exámenes podrán 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%
- * El primer parcial liberará un 50% de la materia, correspondiente a los 3 primeros temas de la asignatura, hasta la convocatoria de Junio

Actividades que no liberan materia:

Otras consideraciones:

- * El estudiante debe aprobar la parte de teoría y práctica por separado. Para aprobar la parte de teoría, se deberán aprobar las dos partes de la asignatura (la correspondiente al parcial y la correspondiente del examen de convocatoria)

- * 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. : (2006) - (5ª ed.)
9701054725

[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 Recomendado] Circuitos electrónicos : análisis, diseño y simulación /

N. R. Malik.
Prentice Hall,, Madrid : (1996)
8489660034

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	8	12	0	10	5	1.1., 1.5., 2.2., 2.2., 3.1.
Tema 2	10	6	0	10	7	1.2., 1.5., 2.2., 2.2., 2.3., 3.1,
Tema 3	9	6	0	7	13	1.3., 1.5., 2.1., 2.2., 3.1.
Tema 4	4	4	0	6	3	1.4., 1.5., 2.1., 2.2., 3.1.
Tema 5	9	6	0	7	6	1.5., 2.1., 2.2., 3.1.
Tema 6	3	0	0	0	2	1.5., 1.6., 2.1., 2.2., 3.1.

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>

VALENTÍN DE ARMAS SOSA

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928452837 **Correo Electrónico:** valentin.dearmas@ulpgc.es

WEB Personal: <http://www.iuma.ulpgc.es/users/armas>

SEBASTIÁN MIGUEL LÓPEZ SUÁREZ

Categoría: PROFESOR AYUDANTE DOCTOR

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>

Analog electronic circuits: operational amplifiers, frequency response, feedback, stability in feedback circuits, oscillators and power amplifiers.