



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2004/05

14649 - ELECTRÓNICA ANALÓGICA

ASIGNATURA: 14649 - *ELECTRÓNICA ANALÓGICA*

CENTRO: *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

TITULACIÓN: *Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial*

DEPARTAMENTO: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

ÁREA: *Tecnología Electrónica*

PLAN: 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: *Segundo curso*

IMPARTIDA: *Primer cuatrimestre*

TIPO: *Troncal*

CRÉDITOS: 7,5

TEÓRICOS: 4,5

PRÁCTICOS: 3

Descriptorios B.O.E.

Componentes electrónicos. Sistemas analógicos (cálculo y diseño).

Temario

TEORÍA

Tema 1.- Amplificación con una y varias etapas de circuitos transistorizados. (6 horas)

- 1.1.- Amplificadores de una sola etapa con transistores bipolares.
- 1.2.- Amplificadores de una sola etapa con transistores unipolares.
- 1.3.- Amplificadores de varias etapas con transistores.

Tema 2.- Respuesta en frecuencia de circuitos electrónicos. (3 horas)

- 2.1.- Introducción a la respuesta en frecuencia de los amplificadores.
- 2.2.- Representación de las funciones de transferencia.
- 2.3.- Respuesta en baja frecuencia.
- 2.4.- Respuesta en alta frecuencia.

Tema 3.- Amplificadores diferenciales básicos. (3 horas)

- 3.1.- Célula básica del amplificador diferencial.
- 3.2.- Fuentes de corriente.
- 3.3.- Principales parámetros. Ganancia de tensión e intensidad, impedancias y máxima excursión simétrica.

Tema 4.- Amplificadores Operacionales. (13 horas)

- 4.1.- El amplificador operacional ideal.
- 4.2.- Circuitos básicos con el amplificador operacional.
- 4.3.- El amplificador operacional real.
- 4.4.- Aplicaciones no lineales con el amplificador operacional.

Tema 5.- Realimentación. (12 horas)

- 5.1.- Análisis de la Realimentación.
- 5.2.- Sensibilidad a la ganancia y al factor de realimentación.
- 5.3.- Respuesta en frecuencia y distorsión.
- 5.4.- Topologías de realimentación.

- 5.5.- Diseño de circuitos realimentados.
- 5.6.- Análisis de estabilidad. Polos e inestabilidad. Criterio de estabilidad de Nyquist.
- 5.7.- Estabilidad mediante gráficos de Bode.
- 5.8.- Técnicas de compensación.
- 5.9.- Compensación por polo dominante, por polo cero y compensación Miller.

Tema 6.- Osciladores. (4 horas)

- 6.1.- Principios de operación de los osciladores. Estabilidad en frecuencia y amplitud.
- 6.2.- Osciladores de desplazamiento de fase.
- 6.3.- Osciladores en cuadratura.
- 6.4.- Osciladores trifásicos.
- 6.5.- Osciladores en Puente de Wien.
- 6.6.- Osciladores Colpitts y Hartley.
- 6.7.- Osciladores de Cristal

Tema 7.- Filtros Activos. (4 horas)

- 7.1.- Introducción al filtrado.
- 7.2.- Soluciones circuitales a los distintos tipos de filtros.
- 7.3.- Diseño y cálculo de las etapas y componentes necesarios para la realización de los distintos tipos de filtros.
- 7.4.- Método de componente constante para el diseño de filtros.
- 7.5.- Soluciones particulares al filtro elimina-banda.

PRÁCTICAS

- Práctica 0: Simulación analógica (6 horas).
- Práctica 1: Respuesta en Frecuencia (6 horas).
- Práctica 2: Amplificador Diferencial (4 horas).
- Práctica 3: Amplificador Realimentado (4 horas).
- Práctica 4: Compensación de Amplificadores Realimentados (4 horas).
- Práctica 5: Oscilador Armónico (4 horas).

Conocimientos Previos a Valorar

Es recomendable que los alumnos matriculados en la asignatura hayan superado las asignaturas Tecnología Electrónica I, Tecnología Electrónica II, y Teoría de Circuitos. Todas ellas del primer curso de la titulación.

Objetivos

Como objetivo de la asignatura se persigue que el alumno conozca las técnicas básicas de análisis y diseño de las etapas amplificadoras, cubriendo los diferentes aspectos que influyen en su funcionamiento. Otro objetivo es desarrollar la capacidad de llevar a la práctica los amplificadores, así como la capacidad crítica para reconocer los límites que presentan los modelos teóricos, y su relación con la práctica.

Metodología de la Asignatura

La asignatura consta de dos partes claramente diferenciadas: teoría y prácticas. La teoría se desarrollará en tres horas semanales. En estas sesiones de teoría se expondrán los contenidos del programa de teoría y se resolverán problemas. Ocasionalmente se utilizará proyector de transparencias y/o de video.

Las prácticas consistirán en la exposición de un tema práctico sobre simulación, la realización de cinco prácticas regulares y una práctica opcional. Cada práctica regular tratará un sistema electrónico objeto de estudio que deberá que ser analizado, diseñado, simulado y posteriormente montado.

Evaluación

EVALUACIÓN GLOBAL

La evaluación de la asignatura se dividirá en dos partes: teoría y prácticas. Para superar la asignatura es necesario superar ambas partes independientemente. Siempre que se respete esta premisa, la calificación global de la asignatura será:

$$\text{Calificación global} = 0,6 * (\text{calificación de teoría}) + 0,4 * (\text{calificación de prácticas})$$

Esta relación respeta en cuanto a la relación entre créditos de teoría y créditos de prácticas impartidos. En caso de que no se haya superado alguna o ambas partes (teoría y prácticas) se aplicará la expresión anterior, salvo que la calificación global en ningún caso superará la de suspenso 4.5.

EVALUACIÓN DE TEORÍA

La teoría se evaluará mediante la realización de una prueba escrita en las fechas de las convocatorias oficiales establecidas a tal efecto por la Escuela. Para poder acceder a la misma será necesario presentar el D.N.I. o pasaporte. La prueba constará de una serie de cuestiones y problemas relacionadas con la asignatura en su conjunto (teoría y prácticas). La evaluación resultará positiva si la prueba escrita merece una calificación de 5 o más puntos sobre 10.

EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS

Las prácticas podrán ser evaluadas de manera continua o mediante la superación de los exámenes de convocatoria oficial de prácticas. La superación de las prácticas mediante evaluación continua significa que están aprobadas hasta, al menos, la convocatoria de septiembre. En todo caso, el aprobado en prácticas se mantendrá sólo si el alumno se presenta a las convocatorias de teoría a las que tenga derecho, según especifica el artículo 16 del Reglamento de Evaluación y Aprendizaje de esta Universidad.

Examen de convocatoria oficial de prácticas

Cada examen de convocatoria oficial constará de cuatro ejercicios prácticos que se desarrollarán durante dos sesiones (dos ejercicios por sesión). Cada sesión de examen durará un máximo de cuatro horas, y habrá al menos dos horas de descanso entre ambas sesiones.

Cada ejercicio práctico consistirá en un problema de diseño, en el que se pedirá que se ajuste un circuito para que cumpla unas especificaciones dadas. Estos problemas estarán basados en los desarrollados durante el curso, ajustados para que puedan ser realizados en dos horas cada uno. El alumno deberá resolver el diseño planteado, simularlo y finalmente montarlo. Se entiende que el alumno supera el ejercicio si es capaz de demostrar el funcionamiento dentro de las especificaciones dadas tanto en simulación como en el montaje. No demostrar el funcionamiento correcto supone que el problema no se considera superado, independientemente de que el diseño cumpla o no las especificaciones. Para aprobar el examen de convocatoria de prácticas es necesario que el alumno supere al menos tres de los cuatro problemas planteados. La calificación será otorgada en base al cumplimiento de las especificaciones, la evaluación del diseño, simulación y montaje que el profesor realice y las respuestas a cuestiones dadas sobre el diseño que le sean planteadas al alumno.

Dadas las limitaciones de espacio físico y número de puestos, el examen de convocatoria de prácticas se celebrará durante el número de sesiones de evaluación que sea preciso para que todos los alumnos que se deseen presentar a la convocatoria puedan hacerlo. Estas evaluaciones se

realizarán durante el periodo de exámenes que la Escuela tiene previsto. Los alumnos que se deseen presentar han de solicitarlo dentro de un periodo que se anunciará con antelación suficiente como para poder ser citados a los turnos de examen. A la hora de confeccionar los turnos de examen se tendrá en cuenta la coincidencias que los alumnos puedan tener con exámenes de otra asignaturas. El laboratorio suministrará los componentes y acceso a los equipos necesarios para realizar el examen. El alumno deberá traer a este examen una tarjeta de prototipado (protoboard), así como útiles de escritura y calculadora que estime conveniente.

Evaluación continua de prácticas.

Alternativamente, aquellos alumnos que lo deseen pueden someterse a un proceso de evaluación continua. En él se realiza un seguimiento personalizado del alumno por parte del profesor, para lo cual llevará una ficha, donde se anotará el trabajo ejecutado a lo largo del curso.

El mantenimiento del aprobado en prácticas más allá del presente curso académico se rige por los mismos criterios que con el método de evaluación anterior

Este proceso de evaluación continua estará relacionado con las prácticas regulares que se imparten.

Para que este proceso sea efectivo se deberán cumplir una serie de requisitos:

1) La asistencia a prácticas será obligatoria, no admitiéndose en ningún caso más de tres faltas de asistencia. Sólo en caso de falta justificada, supuestos especificados en el artículo 23 del Reglamento de Evaluación y Aprendizaje de la ULPGC, el profesor responsable del grupo indicará la tarea alternativa de recuperación de las sesiones perdidas. Se entiende que aquel alumno que tenga tres o más faltas injustificadas renuncia a los beneficios de la evaluación continua.

2) Los alumnos realizarán las 5 prácticas regulares, comprometiéndose a:

a) Traer los cálculos realizados a la primera sesión de cada una de las prácticas.

b) Ajustar mediante simulación en los plazos indicados por el profesor.

c) Montar el circuito y presentarlo en orden de funcionamiento en los plazos indicados.

La asistencia a las sesiones de prácticas se controlará mediante firma en la ficha de control, durante los primeros 20 minutos de cada sesión de prácticas. Dado que el profesor dará explicaciones y directivas de trabajo al inicio de cada sesión de prácticas, también se entiende como falta de asistencia el incorporarse a la sesión de prácticas una vez transcurridos estos 20 minutos.

La evaluación continua de las prácticas estará fuertemente basada en el cumplimiento de las especificaciones de diseño y objetivos de cada sesión de prácticas. El profesor revisará el correcto seguimiento de la práctica y finalmente evaluará el montaje. Para ello el alumno deberá presentarlo en orden de funcionamiento y realizar las medidas o ajustes que el profesor de prácticas estime oportunos. Además, el profesor podrá realizar cuantas preguntas estime oportunas sobre el sistema, así como los fundamentos teórico/prácticos que lo sustentan. Para superar cada práctica se deberá cumplir con los requisitos especificados para cada práctica. Aquellos alumnos que superen correctamente la evaluación de las prácticas obtendrán calificaciones entre 5 y 7 puntos. Aquellos alumnos que además completen partes opcionales de las prácticas podrán obtener calificaciones hasta 10 puntos. El valor exacto de la calificación final obtenida en cada práctica será evaluada por el profesor en función de los siguientes parámetros:

- Precisión en el cumplimiento de los requisitos especificados.

- Cumplimiento del plan de trabajo.

- Autonomía para resolver la práctica.

- Limpieza del montaje y trabajo en general.

- Respuesta a las cuestiones planteadas por el profesor.

Aquellos alumnos que hayan superado todas las prácticas regulares en evaluación continua, se les otorgará como calificación de prácticas, la calificación media obtenida en todas las prácticas del curso.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas constarán de un tema práctico, sobre simulación, 5 prácticas regulares y una práctica opcional. Cada práctica regular constará de un sistema, objeto de estudio en la práctica, que tendrá ser que analizado y diseñado, simulado y posteriormente montado. Todas las prácticas tendrán unas especificaciones mínimas que cumplir, individualizadas por puesto. Estas incluirán el diseño de un sistema, que previamente se habrá estudiado en teoría. Este diseño seguirá los pasos de la ruta de diseño usualmente utilizada en electrónica:

1) Diseño teórico del sistema - > 2) Ajuste por simulación - > 3) Puesta a punto de un prototipo. La forma de realizar las prácticas reflejará esta filosofía, por ello, la mecánica de trabajo en las prácticas regulares será la siguiente:

- 1) Los alumnos traerán los cálculos teóricos realizados a la primera sesión de cada práctica.
- 2) En la primera sesión de prácticas se deberá ajustar del sistema mediante simulación.
- 3) En la segunda sesión se montará un prototipo.

Bibliografía

[1] Diseño electrónico: circuitos y sistemas /

C.J. Savant, Martin S. Roden, Gordon L. Carpenter.
Addison-Wesley Iberoamericana,, Wilmington, Delaware : (1992)
0201629259

[2] Problemas de Electrónica: Amplificadores diferenciales /

Félix B. Tobajas Guerrero ; Luis Gómez Déniz ; Roberto Esper-Chaín Falcón.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria,, Las Palmas de Gran Canaria : (1999)
8487526705

[3] Circuitos microelectrónicos: análisis y diseño /

Muhammad H. Rashid.
Thomson,, [Madrid] : (2002)
8497320573

Equipo Docente

ANTONIO HERNÁNDEZ BALLESTER

(COORDINADOR)

Categoría: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451255 **Correo Electrónico:** ahernandez@iuma.ulpgc.es

JOSÉ MARÍA CABRERA PEÑA

Categoría: TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928457322 **Correo Electrónico:** jcabrera@diea.ulpgc.es

WEB Personal: <http://www.diea.ulpgc.es/users/jcabrera/index.html>

SALVADOR PERDOMO GONZÁLEZ

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

Categoría: TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928451258 **Correo Electrónico:** sperdomo@diea.ulpgc.es

WEB Personal: <http://www.diea.ulpgc.es/users/sperdomo/index.html>

JESÚS MONFORTE GILO

Categoría: *PROFESOR ASOCIADO*

Departamento: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Teléfono: *928452964* **Correo Electrónico:** *jmonforte@diea.ulpgc.es*

WEB Personal: *<http://www.diea.ulpgc.es/users/jmon/index.html>*