

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

### G993 - Electrónica Analógica

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 3 Obligatoria. Curso 3
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA MÓDULO COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL				
Código y denominación	G993 - Electrónica Analógica				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="https://moodle.unican.es/course/view.php?idnumber=G993_2324">https://moodle.unican.es/course/view.php?idnumber=G993_2324</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Profesor responsable	YOLANDA LECHUGA SOLAEGUI				
E-mail	yolanda.lechuga@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESOR (S3082)				
Otros profesores	MARIA DEL MAR MARTINEZ SOLORZANO JOSE ANGEL MIGUEL DIAZ				

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad para analizar y diseñar circuitos analógicos básicos
- Conocer e identificar los circuitos más característicos y aplicaciones más extendidas relacionadas con la Electrónica Analógica
- Capacidad para diseñar, realizar experimentos y analizar e interpretar resultados

#### 4. OBJETIVOS

Estudio del amplificador operacional y su utilización como bloque constructivo básico en aplicaciones lineales y no lineales

Analizar la respuesta en frecuencia de las configuraciones de amplificadores más comunes

Estudiar el efecto de la realimentación en los amplificadores y comprender los problemas de estabilidad y su aplicación en osciladores

Analizar las topologías de las etapas de salida de amplificación de potencia

Adquirir experiencia en el diseño, análisis e implementación de circuitos analógicos sencillos, comprobando, a través de las medidas experimentales realizadas en el laboratorio, las especificaciones de los circuitos previamente calculadas de forma teórica y por medio del simulador eléctrico SPICE

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE	
CONTENIDOS	
1	El Amplificador Operacional
1.1	El amplificador operacional: Introducción. El amplificador operacional ideal y no ideal. Amplificador inversor/no inversor: Efecto de la ganancia finita del amplificador operacional en sus prestaciones. Tensiones/intensidades de offset. Amplificador sumador/restador. Circuito integrador y derivador. Tensiones/intensidades de offset.
1.2	Aplicaciones Lineales: Amplificadores de diferencias. Amplificadores de instrumentación. Convertidor intensidad/tensión. Convertidor tensión/intensidad. Tensiones de referencia. Amplificadores de Intensidad. Amplificadores de ganancia programable.
1.3	Aplicaciones No Lineales: Comparadores con amplificadores operacionales y comparadores monolíticos. Cortadores de precisión. Amplificadores logarítmicos y antilogarítmicos. Circuitos multiplicadores. Divisores analógicos y obtención de la raíz cuadrada. Rectificadores de media onda y onda completa. Llaves analógicas. Circuitos de muestreo y retención.
1.4	Parámetros de los amplificadores operacionales: Tensión de saturación de salida. Tensión de offset de entrada. Corriente de polarización y corriente de offset de entrada. Límite de corriente de salida. Slew-Rate. Respuesta en frecuencia en lazo abierto y en lazo cerrado.
2	Etapas de Salida y Amplificadores de Potencia
2.1	Repaso de circuitos con transistores BJT. Estructura del dispositivo y operación del BJT. Curvas características corriente-tensión (Modos de operación). Modelo de pequeña señal. Comparación de las prestaciones del transistor bipolar y del transistor MOS.
2.2	Clasificación de las etapas de salida. Clase A, clase B, clase AB y clase AB modificadas. Características de transferencia, operación del circuito, disipación de potencia. Amplificadores de potencia con transistores BJT. Amplificadores de potencia con transistores MOS. Amplificadores integrados de potencia.
3	Respuesta en Frecuencia de los Amplificadores
3.1	Introducción. Función de transferencia. Diagrama de Bode. Capacidades internas y modelos a altas frecuencias del MOS y del BJT.
3.2	Respuesta a bajas frecuencias del amplificador MOS CS. Respuesta a altas frecuencias del amplificador MOS CS. Teorema de Miller. Aproximación utilizando el método de las constantes de tiempo. Respuesta a altas frecuencias del amplificador MOS CG y cascode. Respuesta a altas frecuencias del amplificador MOS CD. Respuesta a altas frecuencias del amplificador diferencial MOS. Respuesta en frecuencias de amplificadores multietapa.
3.3	Análisis de la respuesta en baja frecuencia, frecuencias medias y alta frecuencia de los amplificadores con transistores bipolares
4	Realimentación y Estabilidad de los Amplificadores
4.1	Conceptos básicos de realimentación. Ventajas de la realimentación negativa. Tipos de amplificadores realimentados. Amplificadores realimentados serie-paralelo: Caso ideal y real. Amplificadores realimentados: serie-serie, paralelo-paralelo y paralelo-serie
4.2	Estabilidad de los amplificadores realimentados. Polos del amplificador realimentado: Lugar de las raíces. Análisis de los sistemas de 2º orden. Márgenes de ganancia y de fase. Amplificadores operacionales compensados y no compensados. Técnicas de compensación en frecuencia.
4.3	Osciladores. Principios básicos de los osciladores sinusoidales. Osciladores con amplificadores operacionales y redes RC. Osciladores LC y osciladores de cristal de cuarzo. Multivibradores estables
5	El amplificador Operacional CMOS
5.1	Topología de dos etapas. Ganancia de tensión. Respuesta y compensación en frecuencia. Concepto de 'slew-rate'. Configuraciones alternativas para amplificadores CMOS.

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	30,00
Evaluación continua	Otros	No	Sí	30,00
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>Es imprescindible superar el programa de prácticas de laboratorio para poder aprobar la asignatura. Las prácticas de laboratorio podrán recuperarse mediante un examen de prácticas teórico-práctico que tendrá lugar en convocatoria extraordinaria.</p> <p>En la convocatoria extraordinaria se podrá recuperar la evaluación continua mediante la suma del porcentaje de ésta al peso del examen final.</p> <p>En el caso de que las condiciones sanitarias lo precisen, la evaluación pasará de presencial a 'Evaluación con Soporte Virtual' según el formato de docencia mixta o, en el caso más extremo de que se desaconsejen las actividades presenciales, éstas se desarrollarán utilizando medios telemáticos a través del Aula Virtual (Moodle), correo electrónico, Microsoft Teams y/u otras herramientas que provea o permita la Universidad de Cantabria para la propia evaluación, o para garantizar la validez de las pruebas.</p> <p>Para todas las modalidades de docencia descritas se mantienen los pesos porcentuales de cada una de las actividades incluidas en el método de evaluación de la asignatura.</p> <p>Los alumnos deberán disponer, por tanto, de ordenador, webcam y micrófono, o teléfono móvil con cámara, conexión a internet, y Microsoft Teams y/u otras herramientas software que provea o permita la Universidad de Cantabria.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<p>Para alumnos con matrícula a tiempo parcial que, por motivo justificado, no puedan asistir a las sesiones de prácticas de laboratorio programadas, se plantea la posibilidad de superar el programa de las mismas a través de un examen de prácticas específico para ellos en la convocatoria ordinaria.</p>				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
<b>BÁSICA</b>
Razavi B., 2013. Fundamentals of Microelectronics (2nd Ed). Wiley ISBN 9781118156322.
Sedra A.S., Smith K.C., 2006. Circuitos Microelectrónicos (5ª Ed). McGraw Hill ISBN 9789701054727.
Roberts G.W., Sedra A.S., 1997. SPICE (2nd Ed). Oxford University Press ISBN 9780195108422.

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.