

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS		
Materia	ELECTRÓNICA ANALÓGICA		
Módulo	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	460 (I.T.T.) 512 (I.T.E.T.)	Código	45013 (I.T.T.) 46613 (I.T.E.T.)
Periodo de impartición	1 ^{er} . CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2 ^o
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	María Aboy Cebrián Lourdes Enríquez Giraudo Luis Quintanilla Sierra José Emiliano Rubio García		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	DESPACHOS: 1D056 / 1D061 / 1D051 / 1D059 TELÉFONO: 983 423000 E-MAIL: maria.aboy@uva.es ; lourdes.enriquez@uva.es ; luisq@ele.uva.es ; jerg@ele.uva.es		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	26/06/2023		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Los avances de la industria de semiconductores y las telecomunicaciones hacen cada vez más importante para los futuros ingenieros adquirir conocimientos sólidos de Microelectrónica. Estos conocimientos se fundamentan en los dispositivos y tecnología microelectrónica, así como en el análisis y diseño de circuitos analógicos y digitales incluidos en la mayoría de los sistemas electrónicos y de comunicaciones que forman parte de nuestra vida diaria. Estos aspectos son los que se abordan en las asignaturas del plan de Estudios, relacionadas con la Electrónica, dentro del bloque de Materias Básicas de Telecomunicaciones:

<i>Materias Básicas de Telecomunicaciones (Electrónica)</i>	Electrónica Analógica	Fundamentos de Electrónica
		Circuitos Electrónicos Analógicos
	Electrónica Digital	Circuitos Electrónicos Digitales
		Sistemas Electrónicos basados en Microprocesador

Partiendo de los conocimientos adquiridos en “Fundamentos de Electrónica”, la asignatura “Circuitos Electrónicos Analógicos” se ocupa del estudio de circuitos electrónicos básicos para procesamiento analógico de la señal.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se apoya en los conocimientos adquiridos en “Fundamentos de Electrónica”, pues los dispositivos electrónicos constituyen la base sobre la que se asientan los circuitos analógicos.

Por otra parte, las competencias adquiridas en esta asignatura serán básicas para afrontar las siguientes asignaturas que forman parte del Bloque de Materias Específicas en cada uno de los Grados:

- a. Tecnologías de Telecomunicación: Microelectrónica de Radio Frecuencia, Instrumentación y Equipos Electrónicos.
- b. Tecnologías Específicas de Telecomunicación:
 - i. Mención en Sistemas de Telecomunicación: Tecnologías de Alta Frecuencia, Sistemas Electrónicos de Medida y Control.
 - ii. Mención en Telemática: Equipos Electrónicos e Instrumentación Virtual.
 - iii. Mención en Sistemas Electrónicos: Instrumentación Electrónica, Equipos Electrónicos de Medida y Alimentación, Ampliación de Instrumentación y Equipos Electrónicos, Diseño de Circuitos y Sistemas Analógicos, Circuitos de Radio Frecuencia.

1.3 Prerrequisitos

Para cursar esta asignatura con aprovechamiento es recomendable haber superado la asignatura *Fundamentos de Electrónica* que, junto a *Circuitos Electrónicos Analógicos* conforman la materia “Electrónica Analógica”. Además, es conveniente haber superado la asignatura Circuitos Eléctricos, pues proporciona un buen punto de partida para el tratamiento de los circuitos electrónicos.



2. Competencias

2.1 Generales

- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.
- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.
- GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.
- GB5. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.

2.2 Específicas

- B4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- T11. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Distinguir las distintas topologías de amplificadores y obtener sus parámetros característicos.
- Obtener la función de transferencia de circuitos amplificadores, así como representarla gráficamente y hacer un análisis crítico del mismo.
- Identificar las distintas topologías de realimentación y predecir los efectos que la realimentación tiene sobre sus características.
- Analizar las distintas etapas de que consta un amplificador dentro de un circuito integrado.
- Analizar circuitos básicos basados en amplificadores operacionales.
- Conocer las aplicaciones fundamentales, tanto lineales como no lineales, de los amplificadores operacionales.
- Conocer distintas implementaciones y técnicas de diseño de filtros activos.
- Implementar en el laboratorio circuitos analógicos básicos, realizar medidas sobre los mismos y hacer un análisis crítico de los resultados.





4. Bloques temáticos

Bloque 1: Circuitos Electrónicos Analógicos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización y justificación de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

c. Contenidos

TEMA 1: Amplificadores

- 1.1 Amplificadores básicos y multietapa.
- 1.2 Amplificadores realimentados.

Práctica 1 de Laboratorio: Análisis de una etapa amplificadora básica (polarización y amplificación)

TEMA 2: Respuesta en frecuencia de los amplificadores

- 2.1 Características y elementos de análisis. Diagrama de Bode.
- 2.2 Respuesta en baja frecuencia.
- 2.3 Ancho de banda en amplificadores realimentados.

Práctica 2 de Laboratorio: Análisis de la respuesta en frecuencia de un amplificador

TEMA 3: Amplificador diferencial

- 3.1 Consideraciones de diseño de amplificadores en circuitos integrados. Fuentes y espejos de corriente.
- 3.2 Par diferencial en tecnología bipolar y MOS.

TEMA 4: Amplificador Operacional (A.O.)

- 4.1 Estructura básica.
- 4.2 El A.O. ideal. Configuraciones básicas.

Práctica 3 de Laboratorio: Circuitos con etapas básicas con A.O.

TEMA 5: Aplicaciones Lineales del A.O.

- 5.1 Integrador y derivador analógico.
- 5.2 Filtros activos.

Práctica 4 de Laboratorio: Circuitos con aplicaciones lineales del A.O.

TEMA 6: Aplicaciones no lineales del A.O.

- 6.1 Comparadores.
- 6.2 Rectificadores de precisión.



d. Métodos docentes

Ver apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Resolución de problemas por parte del alumno durante el cuatrimestre.
- Montaje e informe realizado sobre un caso práctico de laboratorio al final del cuatrimestre.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

(Ver apartado 7).

g. Material docente

Véase enlace a la [Plataforma Leganto](#) de la Biblioteca de la UVA con la bibliografía recomendada.

g1. Bibliografía básica

- N. Malik, *Circuitos Electrónicos, Análisis, Simulación y Diseño*, Prentice Hall, 1996.
- A. S. Sedra, K. Smith, *Circuitos Microelectrónicos*, Oxford University Press, 1999.
- J. Millman, A. Grabel, *Microelectrónica*, Hispano Europea, 1991

g2. Bibliografía complementaria

- Gray/Meyer, *Análisis y Diseño de Circuitos Integrados Analógicos*, Prentice Hall, 1995.
- D. Schilling, G. Belove, *Circuitos electrónicos discretos e integrados*, Marcombo, 1993.

g3. Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Como apoyo para el estudio personal del alumno, se proporcionarán varios recursos telemáticos que estarán disponibles en la página de la asignatura Circuitos Electrónicos Analógicos en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Los recursos necesarios incluyen:

- Documentación de apoyo para las clases teóricas y de problemas.
- Equipamiento de instrumentación electrónica en el Laboratorio 1L007 para el desarrollo de las prácticas.
- Guiones de las prácticas de laboratorio.



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semanas 1 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Es fundamental que los alumnos adquieran los conceptos teóricos básicos de una manera integrada, y así puedan aplicarlos a la resolución tanto de cuestiones como de problemas, y que este aprendizaje les permita relacionar los diferentes aspectos de cada tema, así como su interacción con otros temas. Se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Clase presencial participativa.
- Resolución de problemas en clase participativa.
- Tutorías personales.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	28	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas de aula	24	Estudio y trabajo autónomo individual	10
Laboratorios (Actividad evaluable)	8		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

⁽¹⁾ Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.



7. Sistema y características de la evaluación

	INSTRUMENTO/ PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
PROB	Problemas evaluables durante el cuatrimestre	15% / 0%	Se plantearán 3 problemas al finalizar los temas 2, 3 y 5 que se realizarán durante las horas de clase
LAB	Examen final práctico (individual) de laboratorio	15%	Es necesario (pero no suficiente) obtener una calificación igual o superior a 4.0 sobre 10 en la parte (LAB) para superar la asignatura.
EXA	Examen final escrito	70% / 85%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10 en la parte (EXA) para superar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se calculará la nota final atendiendo a los pesos especificados en la tabla anterior y utilizando la siguiente expresión:
$$\text{CALIFICACIÓN FINAL} = \text{MAX} [(15\% \text{PROB} + 15\% \text{LAB} + 70\% \text{EXA}) ; (15\% \text{LAB} + 85\% \text{EXA})]$$

Es decir, la calificación de PROB se tendrá en cuenta siempre que su ponderación del 15% sobre la calificación final, con el 70% de la calificación EXA, resulte más favorable que la calificación EXA con ponderación del 85%.
 - Para superar la asignatura se exigirá una puntuación global de al menos 5.0 sobre 10. Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y una calificación de 4.5.
- **Convocatoria extraordinaria^(*):**
 - Se mantiene, hasta la finalización del curso académico, la calificación obtenida en la parte teórica (EXA) o práctica (LAB), siempre que se haya superado con una calificación igual o superior a 5.0 sobre 10.
 - Si no se ha superado la parte práctica (LAB), se realizará un examen de laboratorio, cuyo peso en la calificación final será de un 15%. Es necesario obtener una calificación igual o superior a 4.0 sobre 10 para superar la asignatura.
 - Si no se ha superado la parte teórica (EXA), se realizará un examen escrito, cuyo peso en la calificación final será de un 85%. Es necesario obtener una calificación igual o superior a 4.5 sobre 10 para superar la asignatura.
 - En cualquier caso, para superar la asignatura se exigirá una puntuación global de al menos 5.0 sobre 10. Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en los dos puntos anteriores, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita y una calificación de 4.5.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.