

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G993 - Electrónica Analógica

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática		Tipología y Curso	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				
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			

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos.

Comprensión del comportamiento característico de diodos, MOSFETs y BJTs.

Habilidad de simulación y utilización de dispositivos electrónicos (Nivel 1).

Comprensión del diseño y análisis de circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos utilizando MOSFETs y BJTs (Nivel 1).

Habilidad en el montaje y verificación de circuitos y manejo de la instrumentación de un laboratorio de electrónica (Nivel 1).

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas

Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.

Desarrollo de la capacidad de orientar la actividad profesional al aprendizaje.

Adquisición de la capacidad de utilización de las TIC.

Competencias Específicas

Obtención de los conocimientos de los fundamentos de la electrónica.

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

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio (PL)	15
- Horas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	9
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	45
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PL	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	El Amplificador Operacional	8,00	4,00	4,00	0,00	3,00	1,00	8,00	12,00	0,00	0,00	4
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	Etapas de Salida y Amplificadores de Potencia	4,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	4,00	6,00	0,00	0,00	2
2.1	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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
3	Respuesta en Frecuencia de los Amplificadores	8,00	4,00	4,00	0,00	3,00	1,00	8,00	12,00	0,00	0,00	4
3.1	Introducción. Función de transferencia. Diagrama de Bode. Capacidades internas y modelos a altas frecuencias del MOS y del BJT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
3.3	Análisis de la respuesta en baja frecuencia, frecuencias medias y alta frecuencia de los amplificadores con transistores bipolares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1

4	Realimentación y Estabilidad de los Amplificadores	8,00	4,00	4,00	0,00	2,00	2,00	8,00	12,00	0,00	0,00	4
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
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.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
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 astables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
5	El amplificador Operacional CMOS	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1
5.1	Topología de dos etapas. Ganancia de tensión. Respuesta y compensación en frecuencia. Concepto de 'slew-rate'. Configuraciones alternativas para amplificadores CMOS.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
TOTAL DE HORAS		30,00	15,00	15,00	0,00	9,00	6,00	30,00	45,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.												

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PL	Horas de prácticas de laboratorio
CL	Horas Clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	30,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Examen de laboratorio en Septiembre			
Observaciones	Las prácticas de laboratorio se califican por medio de evaluación continua del desempeño en el laboratorio y calificación de las memorias realizadas por los alumnos con fecha límite de entrega.			
Evaluación continua	Otros	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se propondrán ejercicios en clase y presentaciones de trabajos a lo largo del cuatrimestre. SE valorará la participación en clase			
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	3,00			
Duración				
Fecha realización	Febrero			
Condiciones recuperación	Superar otra prueba escrita en Septiembre			
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Es imprescindible superar el programa de prácticas de laboratorio para poder aprobar la asignatura.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Para los alumnos con dificultades para asistir regularmente a las clases de prácticas de laboratorio por motivos justificados y que hayan realizado matrícula a tiempo parcial, se plantea la posibilidad de superar el programa de las mismas a través del examen de prácticas que tendrán lugar en la convocatoria de septiembre.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
A.S. Sedra, K.C. Smith, Microelectrónica Circuits, 6ª ed., Edt. Oxford University Press, 2011
B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, 1ª ed., Edt. Wiley, 2008
G.W. Roberts, A.S. Sedra, SPICE, 2ª ed. Edt. Oxford University Press, 1997
Complementaria
K.C. Smith, KC's problems and solutions for microelectronic circuits, 4ª ed., Edt. Oxford University Press, 1998.
S. Franco, Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, 3ª ed., Edt. McGraw-Hill, 2002
B. Razavi, Design of analog CMOS integrated circuits, 1ª ed., Edt. McGraw-Hill, 2000
R.W. Goody, OrCAD PSpice para Windows, Edt. Pearson Education, 2003
P.R. Gray, R.G. Meyer, Analysis and design of analog integrated circuits, 5ª ed., Edt. Wiley, 2009

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Spice	ETSIIT			
Matlab	ETSIIT			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones