

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1476 - Circuitos de Baja Tensión de Alimentación y Consumo

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2020-2021

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		Tipología v Curso	Optativa. Curso 4	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	ASIGNATURAS OPTATIVAS DE MENCIÓN MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS				
Código y denominación	G1476 - Circuitos de Baja Tensión de Alimentación y Consumo				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="https://www.teisa.unican.es/">https://www.teisa.unican.es/</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA				
Profesor responsable	JOSE ANGEL MIGUEL DIAZ				
E-mail	joseangel.miguel@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO JOSE A. MIGUEL DIAZ (S3080)				
Otros profesores					

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Haber cursado la asignatura 'Electrónica Básica' (G812).  
 Haber cursado la asignatura 'Electrónica Analógica y Mixta' (G827).  
 Tener conocimientos de simulación de circuitos con PSPICE.  
 Capacidad para la resolución de problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería.  
 Capacidad de montaje y verificación de circuitos, así como del manejo del instrumental habitual presente en un laboratorio de electrónica.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Pensamiento analítico y sintético.
Pensamiento sistémico.
Pensamiento creativo.
Resolución de problemas.
Toma de decisiones.
Planificación.
Modelado de problemas reales.
Uso de las TIC.
Experimentalidad y manejo de instrumentación.
Búsqueda de información.
Comunicación verbal.
Comunicación escrita.
Manejo del Inglés.
Automotivación.
Adaptación al entorno.
Trabajo en equipo.
Creatividad.
Competencias Específicas
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; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
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.
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.
Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

**Competencias Específicas**

Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.

Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

**3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

- Conocimiento avanzado de modelos de los dispositivos y de los dispositivos con bajo nivel de consumo.

- Conocimiento de las técnicas de diseño propias de los circuitos de bajo consumo.

- Diseño sistemático de amplificadores de transconductancia y operacionales de bajo consumo.

- Análisis de amplificadores y filtros continuos de bajo consumo.

**4. OBJETIVOS**

Dispositivos semiconductores avanzados.

Modelos de transistores MOS de bajo consumo.

Bloques básicos de los circuitos amplificadores de baja tensión y consumo.

Diseño de amplificadores de transconductancia de baja tensión.

Diseño avanzado de amplificadores operacionales, filtros continuos y circuitos de capacidades conmutadas de bajo consumo.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

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

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Análisis de las estructuras MiS y de los transistores MOS con modelos clásicos avanzados.	4,00	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00	1,00	4,00	6,00	0,00	0,00	1-2
2	Evolución de las tecnologías de fabricación CMOS. Modelos EKV de los transistores MOS de bajo consumo, así como los modelos de pequeña señal.	8,00	4,00	1,00	0,00	0,00	3,00	1,00	6,00	10,00	0,00	0,00	3-5
3	Bloques básicos en el diseño de baja tensión y consumo. Amplificadores monoetapa, espejos de corriente LV, par diferencial. Amplificadores cascode y cascode doblado de bajo consumo. Referencias de tensión e intensidad de bajo consumo.	6,00	4,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	6,00	8,00	0,00	0,00	6-8
4	Diseño de Amplificadores de Transconductancia (OTA) de baja tensión y consumo, mediante un diseño práctico del par diferencial, espejos de corriente de carga y amplificadores cascode. Diseño de OTAs de una y dos etapas. Análisis en las distintas regiones de operación de los transistores.	6,00	4,00	6,00	0,00	0,00	1,00	2,00	6,00	10,00	0,00	0,00	9-12
5	Diseño de amplificadores "Fully Differential" de bajo consumo. Introducción a los filtros continuos de bajo consumo y sus esquemas más comunes. Filtros de capacidades conmutadas (SC) de bajo consumo.	4,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,00	1,00	6,00	9,00	0,00	0,00	11-14
6	Introducción al diseño de circuitos de ultra bajo consumo.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>15,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9,00</b>	<b>6,00</b>	<b>30,00</b>	<b>45,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas 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.	%
Presentación de temas	Trabajo	No	Sí	50,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Fecha asignada por la Escuela para las pruebas de evaluación en la Convocatoria Ordinaria.			
Condiciones recuperación	Recuperable en la Convocatoria Extraordinaria.			
Observaciones	Evaluación basada en trabajos, a presentar tras la finalización de los contenidos docentes. En caso de imposibilidad de realización presencial, se utilizarán los medios telemáticos facilitados por la Universidad de Cantabria, como el Aula Virtual (Moodle), el correo electrónico y/o Skype Empresarial.			
Simulación de Circuitos Analógicos y Mixtos de bajo consumo	Evaluación en laboratorio	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el curso académico.			
Condiciones recuperación	Recuperable en el examen de prácticas de la Convocatoria Extraordinaria.			
Observaciones	Haber superado el programa de prácticas es condición indispensable para aprobar la asignatura. La evaluación de las prácticas de laboratorio es de tipo continuo, basada en entregas regulares de memorias sobre las prácticas realizadas. En caso de imposibilidad de realización presencial, se utilizarán los medios telemáticos facilitados por la Universidad de Cantabria, como el Aula Virtual (Moodle), el correo electrónico y/o Skype Empresarial; además de programas de Ayuda al Diseño Electrónico gratuitos como PSPICE Lite.			
Plataforma Virtual	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	Fecha asignada por la Escuela para las pruebas de evaluación en la Convocatoria Ordinaria			
Condiciones recuperación	Recuperable en el examen de la Convocatoria Extraordinaria.			
Observaciones	Se utilizarán los medios telemáticos facilitados por la Universidad de Cantabria, como el Aula Virtual (Moodle), el correo electrónico y/o Skype Empresarial.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

En caso de no alcanzarse la nota mínima de alguna de las actividades de evaluación, la calificación máxima de la asignatura será de 4,9.

La calificación obtenida en las actividades que hayan sido aprobadas tendrá validez hasta la Convocatoria Extraordinaria de la asignatura.

Haber superado el programa de prácticas es condición indispensable para aprobar la asignatura.

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

En el caso de que las condiciones así lo requieran, y las actividades pasen a realizarse en modalidad mixta y/o no presencial, su desarrollo en la parte de docencia no presencial será a través del Aula Virtual (Moodle), correo electrónico, Skype Empresarial y/u otras herramientas que provea o permita la Universidad de Cantabria.

Las tutorías se realizarán, en su modalidad mixta o a distancia, a través del correo electrónico y del foro abierto en el Aula Virtual, con posibilidad de emplear Skype Empresarial y/u otra herramienta software que provea o permita la Universidad de Cantabria.

La evaluación, en modalidad mixta o a distancia, será de tipo 'Evaluación con Soporte Virtual' para cada una de las actividades de evaluación, manteniéndose los pesos porcentuales de cada una de las partes en las que se divide la asignatura.

Los alumnos deberán disponer de ordenador, webcam y micrófono, o teléfono móvil con cámara, conexión a internet, y Skype Empresarial y/u otras herramientas software que provea o permita la Universidad de Cantabria.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

En el caso de alumnos matriculados a tiempo parcial con incompatibilidad de horarios, se realizará un seguimiento por vía telemática personalizado.

La realización del programa de prácticas de laboratorio es un requisito necesario para completar la asignatura.

En el caso de 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 los exámenes de prácticas que tendrán lugar en las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

D. Stefanovic; M. Kayan, "Structured Analog CMOS Design". Springer, 2008.

**Complementaria**

C.C. Enz; E. Vittoz, "Charge-based MOS transistor modeling: the EKV model for low-power and RF IC design". John Wiley, 2006.

C. Galup-Montoro; M. Schneider, "MOSFET Modeling for Circuit Analysis and Design". ASSET, 2007.

M. Schneider, C. Galup-Montoro, "CMOS Analog Design Using All-Region MOSFET Modeling". Cambridge University Press, 2010.

D. Binkley, "Tradeoff and Optimization in Analog CMOS Design". John Wiley, 2008.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
OrCAD® Cadence				
PSPICE® Lite				



#### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**