

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G992 - Dispositivos y Circuitos Electrónicos

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2019-2020

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
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	G992 - Dispositivos y Circuitos Electrónicos			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	FRANCISCO JAVIER AZCONDO SANCHEZ
E-mail	javier.azcondo@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3019)
Otros profesores	MARIA DEL MAR MARTINEZ SOLORZANO JUAN ECHEVARRIA CUENCA YOLANDA LECHUGA SOLAEGUI FRANCISCO JAVIER DIAZ RODRIGUEZ

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

Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos

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.

Obtención de los conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Obtención de habilidades de:
 - Simulación y utilización de dispositivos electrónicos.
 - Diseño de circuitos electrónicos analógicos y digitales básicos.
 - Caracterización de un interruptor estático.
 - Montaje y verificación de circuitos.
 - Manejo de la instrumentación electrónica.
- Comprensión de:
 - Comportamiento característico de diodos, MOSFETs y BJT.
 - Diseño y análisis de amplificadores monoetapa utilizando MOSFETs y BJT.
 - Diseño y análisis de circuitos digitales simples utilizando MOSFETs.
 - Operación de dispositivos interruptores en etapas de conversión de potencia.

4. OBJETIVOS

- Entender el comportamiento característico de diodos, MOSFETs y BJT.
- Entender cómo diseñar y analizar amplificadores monoetapa utilizando MOSFETs y BJT.
- Entender la operación de un dispositivo interruptor en etapas de conversión de potencia
- Entender cómo diseñar y analizar circuitos digitales simples utilizando MOSFETs

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	<p>Bloque temático 1. Circuitos con diodos.</p> <p>1.1. Fundamentos de los diodos y dispositivos optoelectrónicos. Semiconductores (Bandas de energía, electrones y hueco; Semiconductores intrínsecos y dopados; Generación y recombinación de portadores; Mecanismos de conducción. Difusión y deriva). Unión p-n (Estructura; Polarización en inversa y polarización en directa; Característica I-V; Efectos de temperatura; Zona de bajo dopado en dispositivos potencia. Modulación de la conductividad). Otros tipos de diodos (Varactor, Schottky, Fotodiodo, LED y Célula solar).</p> <p>1.2. Modelos de los diodos. Característica I-V de la unión p-n (Diodo ideal; Modelo de caída de tensión constante; Modelo de fuente de tensión + resistencia). Modelo en pequeña señal. Modelo del diodo Zener. Modelo SPICE del diodo.</p> <p>1.3. Aplicaciones de los diodos. Cargador de batería (Rectificadores de media onda, de onda completa y en puente; Detector de pico; Estabilizador de tensión. Efecto de la carga en la tensión de salida). Demodulador (Detector de pico). Limitador de tensión (Circuitos limitadores y fijadores de nivel). Conformador de señal (Funciones de transferencia lineales a tramos). Análisis de circuitos con diodos utilizando SPICE.</p>	7,00	3,00	4,00	0,00	3,00	1,00	6,00	9,00	0,00	0,00	3,5

2	<p>Bloque temático 2. Circuitos con transistores MOS.</p> <p>2.1. Dispositivos MOS. Estructura del transistor MOS. Características corriente – tensión (IV) (Operación en la zona lineal o tródo; Operación en la zona de saturación). Capacidades del MOS. Modelo de gran señal. Modelo de pequeña señal. Transistores PMOS. Modelo SPICE.</p> <p>2.2. Transistor MOS en continua. Polarización del MOS (Divisor de resistencias; Autopolarización). Diseño con tecnología de circuitos integrados (Inversores NMOS; Carga de enriquecimiento; Carga de empobrecimiento; Fuente de corriente). Espejos de corriente (Espejo de corriente cascode).</p> <p>2.3. Transistor MOS en circuitos digitales. Características estáticas de un inversor digital (Inversores NMOS; Inversor CMOS; Función de transferencia en tensión; Corriente de alimentación). Llaves MOS. Características dinámicas de un inversor digital (Tiempo de propagación; Disipación de potencia). Puertas lógicas NMOS y CMOS.</p> <p>2.4. Amplificadores monoetapa y multietapa MOS. Concepto de amplificación (Ganancia en tensión, resistencia de entrada y salida). Modelo en pequeña señal. Amplificador MOS de una etapa discreto. Técnicas de cargas activas. Configuraciones en fuente común, drenador común y puerta común. Amplificador cascode. Acoplo de varios transistores. Amplificadores de varias etapas. Ejemplos de simulación en SPICE.</p> <p>2.5. El amplificador diferencial MOS. El par diferencial MOS. Operación de gran señal. Operación de pequeña señal del par diferencial MOS (Ganancia en modo común; Ganancia en modo diferencial; CMRR). Características no ideales del amplificador diferencial. Amplificador diferencial con cargas activas (Conversión señal diferencial a una salida).</p> <p>2.6. Fabricación de los circuitos integrados MOS. Introducción. Pasos de fabricación de un circuito integrado. Procesos VLSI para obtener dispositivos integrados (MOSFET; Resistencias; Condensadores; Inductancias; Diodos; Transistores bipolares). Diseño de máscaras y Layout de un circuito integrado CMOS. Reglas de escalado de los dispositivos integrados.</p>	16,00	8,00	7,00	0,00	4,00	3,00	16,00	24,00	0,00	0,00	8
3	<p>Bloque temático 3. Circuitos con transistores bipolares.</p> <p>3.1. 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. Circuitos de polarización del BJT (Red de resistencias; Espejos de corriente). Amplificadores con transistores bipolares (Amplificadores de una etapa; Interconexiones de transistores; Amplificador diferencial)</p>	3,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	3,00	0,00	0,00	1,5
4	<p>Bloque temático 4 Circuitos con dispositivos de potencia.</p> <p>4.1. Dispositivos de potencia (El conmutador de potencia ideal; Diodos de potencia; MOSFET de potencia; IGBT).</p>	4,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	6,00	9,00	0,00	0,00	2,0
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	4 meses			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Examen de laboratorio en Junio y en Septiembre			
Observaciones	Las prácticas de laboratorio se califican por medio de evaluación continua del desempeño en el laboratorio y calificación de cada memoria realizada por los alumnos. Para los alumnos que no superen el programa de prácticas, se realizará un examen de laboratorio en septiembre.			
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	3,00			
Duración				
Fecha realización	Junio			
Condiciones recuperación	Realizar otro examen en septiembre			
Observaciones				
Evaluación continua	Otros	No	No	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	4 meses			
Fecha realización	Junio			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se propondrán ejercicios en clase y presentaciones de trabajos a lo largo del cuatrimestre. Así mismo se valorará la participación activa en las clases.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
Se requiere puntualidad en la asistencia a la las clases para poder participar en las pruebas de evaluación continua, integradas en la actividad docente.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Las actividades de evaluación integradas en la docencia (evaluación continua y laboratorio, no recuperable) constituyen el 60% de la evaluación final. Los criterios de evaluación son iguales para todos los alumnos.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Sedra/Smith Microelectronic Circuits (6th edition). Oxford University Press. 2010
Behzad Razavi. Fundamentals of Microelectronics. 2nd Edition Wiley. 2013
Complementaria
Adel S. Sedra, Kenneth C. Smith, "KC's Problems and Solutions for Microelectronic Circuits, Fourth Edition" Oxford University Press, USA 1998
Eduard Ballester, Robert Piqué, Electrónica de Potencia (cap. 1 y 3) Marcombo Universitaria. 2011.
Mohan / Undeland / Robbins. Power Electronics: Converters, Applications, and Design (3rd Edition). John Wiley & Sons. 2003.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Spice	ETS II y T			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones