

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	46800
<b>Nombre</b>	Microelectrónica
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2024 - 2025

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2269 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Anual

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Carácter</b>
2269 - Máster Universitario en Ingeniería Electrónica	3 - Diseño Electrónico	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
CALPE MARAVILLA, JAVIER	242 - Ingeniería Electrónica
REIG ESCRIVA, ABILIO CANDIDO	242 - Ingeniería Electrónica

**RESUMEN**

La finalidad de la asignatura es la adquisición de destrezas y la familiarización con el diseño microelectrónico. Se presentarán los contenidos teóricos necesarios para adquirir una visión fundamental del diseño microelectrónico y las consecuencias tecnológicas que conlleva. Se desarrollarán sesiones de laboratorio para afianzar, desde el punto de vista aplicado, destrezas y habilidades en el uso de este tipo de diseño.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

Los resultados del aprendizaje se corresponden con los siguientes contenidos (CON) y habilidades (HAB), establecidos en el plan de estudios:

Con2 - Conocer las técnicas avanzadas de instrumentación y de diseño de dispositivos electrónicos, fotónicos y microelectrónicos.

Con5 - Interpretar la documentación técnica y normativa reguladora de equipos y sistemas en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

Hab1 - Identificar, formular y resolver problemas en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

Hab2 - Modelar y simular matemáticamente en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

Hab3 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

Hab4 - Manejar software y hardware especializado, así como entornos de diseño, simulación y programación en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y campos multidisciplinares afines.

Hab5 - Diseñar sistemas y procesos que cumplan unas especificaciones desde diferentes puntos de vista: electrónico, normativo, económico, social, ético y medioambiental.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



## 1. Introducción a la microelectrónica

Tema 1. Introducción al diseño microelectrónico.  
Introducción a la industria de los semiconductores.  
Procesos y tecnologías de fabricación.

Tema 2. Diseño CMOS.  
Proceso de fabricación y criterios de diseño.  
Transistores NMOS y PMOS.

## 2. Diseño microelectrónico analógico

Tema 3. Amplificadores monoetapa CMOS.  
Configuración surtidor común.  
Configuración surtidor seguidor.  
Configuración Cascodo.

Tema 4. Amplificadores diferenciales CMOS.  
Par diferencial básico.  
Par diferencial con cargas MOS.  
Ruido.

Tema 5. Bloques básicos de diseño.  
Referencias de tensión y corriente.  
Espejos de corriente básicos.  
Espejos de corriente cascodo.  
Estudio de los espejos de corriente ante distintas cargas

Tema 6. Amplificadores operacionales.  
Ganancia.  
CMRR.  
Limitaciones.  
Tiempo de respuesta.

Tema 7. Circuitos acondicionadores y auxiliares.  
Bloques de excitación de convertidores.  
Ajuste de ganancia y elevación de niveles.  
Protección de entradas.  
Circuitos de muestreo y retención.  
Distribución de relojes.  
Interruptores y multiplexores.



### **3. Convertidores de datos**

Tema 8. Convertidores.

Convertidores Digitales/Analógicos (DAC).

Arquitecturas DAC básicas.

Técnicas de calibración para DAC de alta precisión.

Convertidores Analógico/Digitales.

Arquitecturas ADC básicas.

### **4. Tecnologías complementarias**

Tema 9. Tecnologías complementarias.

Lenguajes de descripción de alto nivel (VHDL, Verilog, SystemC).

Verificación, técnicas de test.

### **5. Laboratorio. Introducción**

Sesión 1. Introducción. Caracterización de transistores MOS.

Sesión 2. Fuentes y espejos de corriente.

Sesión 3. Amplificadores monoetapa.

Sesión 4. Amplificadores diferenciales.

### **6. Laboratorio. Amplificadores operacionales. Análisis eléctrico.**

Sesión 5. Amplificador operacional. Introducción.

Sesión 6. Amplificador operacional. Análisis básico.

Sesión 7. Amplificador operacional. Análisis avanzado.

### **7. Laboratorio. Amplificadores operacionales. Diseño físico**

Sesión 8. Diseño físico. Emplazamiento y trazado de conexiones.

Sesión 9. Verificación. DRC y LVS.

Sesión 10. Extracción de parásitos. Análisis post-layout. Generación de GDS.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	30,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	5,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	5,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Las actividades formativas se desarrollarán de acuerdo con la siguiente distribución:

Actividades teóricas. De carácter presencial, se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

Actividades prácticas. Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos.

Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula
- Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes
- Prácticas de laboratorio





Trabajo personal del estudiante.

Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

Por una parte, la realización de cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesor y, si procede, la evaluación de un proyecto realizado en grupo con otros alumnos. Las prácticas de laboratorio también son evaluables.

Se utilizará las plataformas de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

## EVALUACIÓN

SE1 - Prueba objetiva: realización de examen final teórico-práctico o cuestionario individual de evaluación en el aula con la presencia del profesor (40%).

SE2 - Evaluación de las actividades prácticas: realización del cuestionario individual y/o resolución de un caso práctico en el laboratorio similar a los que se han resuelto en las sesiones prácticas impartidas (40%).

SE3 - Evaluación continua: entrega de informes técnicos o memorias de resultados, así como trabajo y/o proyecto (20%).

La copia o plagio manifiesto de cualquier actividad que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos indicados en el *PROTOCOLO DE ACTUACIÓN ANTE PRÁCTICAS FRAUDULENTAS EN LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA* ([ACGUV 123/2020](#)).

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres.

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>).

## REFERENCIAS

### Básicas

- [ 1 ] B. Razavi, Design of Analog CMOS Integrated Circuits. McGraw-Hill.
- [ 2 ] R.J. Baker, H.W. Li, D.E. Boyce, CMOS circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press Series on Microelectronic Systems.
- [ 3 ] R. Gregorian, G.C. Temes, "Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing". Wiley (1986)
- [ 4 ] T. C. Carusone, D. A. Jones, K. W. Martin. "Analog Integrated Circuit Design". Wiley 2Ed (2012).
- [ 5 ] D. M. Binkley. "Tradeoffs and Optimization in Analog CMOS Design". Wiley (2008)
- [ 6 ] R. Van de Plasche, CMOS Integrated Analog-to-Digital and Digital-to-Analog Converters, Kluwer Academic Publishers, 2nd Ed., 2003.



- [ 7] R.J. Baker, CMOS Mixed-signal Circuit Design, Wiley-IEEE Press, 2002.
- [ 8] P.G.A. Jespers, Integrated Converters, D to A and A to D: Architectures Analysis and Simulation, Oxford University Press, 2001.
- [ 9] B. Razavi, Principles of Data Conversion System Design John Wiley & Sons Inc, 1995
- [10] W. Kester, Analog-Digital Conversion, Analog Devices, Free for download.
- [11] P.E. Allen, D.R. Holberg. CMOS analog circuit design. Oxford University Press.

### **Complementarias**

- [1] T. Tuma, A. Bürmen. Circuit simulation with SPICE OPUS. Theory and Practice. Birkhäuser.
- [2] R.C. Jaeger. Introduction to Microelectronic Fabrication. Addison Wesley.