

Diseño Microelectrónico

Código: 102720
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500895 Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	OT	4	1

Contacto

Nombre: Maria Aránzazu Uranga del Monte
Correo electrónico: arantxa.uranga@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Maria Aránzazu Uranga del Monte

Prerequisitos

Para afrontar esta asignatura en las mejores condiciones es conveniente que el alumno tenga conocimientos de resolución de circuitos, modelos equivalentes de transistores de gran y pequeña señal y conocimientos generales de electrónica, tanto analógica como digital.

Objetivos y contextualización

Tener una visión general de la problemática del diseño microelectrónico.

Conocer las etapas del diseño de un circuito integrado, distinguiendo las que corresponden específicamente al diseñador y las que corresponden al tecnólogo.

Conocer las estrategias y las etapas de diseño, junto con amb las herramientas CAD utilizadas, así como las diferentes alternativas o estilos de diseño.

Entender el funcionamiento de los circuitos analógicos y digitales de propósito general.

Competencias

- Actitud personal
- Comunicación
- Diseñar componentes y circuitos electrónicos en base a especificaciones.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar las técnicas básicas de test de circuitos y sistemas integrados.
2. Aplicar las técnicas de simulación para el análisis de las prestaciones.
3. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
4. Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis.
5. Diseñar circuitos integrados básicos tanto analógicos como digitales en base a especificaciones de coste, dimensiones, consumo y fiabilidad, y aplicando las técnicas de programarlo específico.
6. Gestionar la información incorporando de forma crítica las innovaciones del propio campo profesional, y analizar las tendencias de futuro.
7. Tomar decisiones propias.
8. Utilizar el inglés como idioma de comunicación y relación profesional de referencia.

Contenido

UNIDAD 1. Introducción al diseño microelectrónico

1.1 Evolución de la microelectrónica

1.2 Conceptos básicos de diseño microelectrónico

1.3 Flujo de diseño

UNIDAD 2. Fundamentos del transistor MOS en diseño microelectrónico

2.1 Estructura física del MOSFET

2.2 Modelo del MOSFET

2.3 Parámetros de diseño CMOS

2.4 Escalado tecnológico CMOS

2.5 Diseño de elementos pasivos: resistencias, condensadores

UNIDAD 3: Diseño microelectrónico analógico

3.1 Resistencias activas

3.2 Fuentes de corriente. Espejos de corriente.

3.3 Amplificadores inversores básicos. Configuración cascode.

3.4 Etapa diferencial.

3.5 El amplificador operacional

UNIDAD 4. Diseño microelectrónico digital

4.1 Modelo del MOSFET para el diseño digital

4.2 El inversor: característica DC, característica de conmutación y layout

4.3 Diseño full custom de puertas CMOS

Metodología

Durante el semestre se llevarán a cabo clases de teoría y de resolución de problemas en el aula. En las clases de teoría, se expondrán los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura de una forma estructurada, clara y ordenada. Se mostrarán al alumno los conceptos básicos con indicaciones de cómo completar y profundizar estos contenidos. En las clases de resolución de problemas, en grupos reducidos, los

alumnos deberán resolver problemas relacionados con la materia expuesta en las clases magistrales, con el apoyo del profesor. El objetivo es completar y profundizar en la comprensión de los contenidos de la asignatura.

Se planificarán un total de 4 sesiones de prácticas de laboratorio, de asistencia obligatoria. El objetivo de las prácticas es el de promover el aprendizaje activo del estudiante trabajando en la implementación y diseño de circuitos básicos, así como desarrollar las competencias de razonamiento crítico y trabajo en equipo.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de resolución de problemas	12	0,48	4, 7
Clases de teoría	24	0,96	1, 2, 4, 5
Tipo: Supervisadas			
Sesiones de prácticas	12	0,48	4, 5
Tipo: Autónomas			
Búsqueda de información	12	0,48	4, 6, 7, 8
Elaboració informe pràctiques lab.	12	0,48	4, 7
Estudio individual	52	2,08	1, 2, 3, 5
Resolución de problemas	20	0,8	3, 4, 5, 7

Evaluación

Proceso de evaluación continuada:

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continuada mediante dos tipos de actividades claramente diferenciadas: prácticas y trabajos hechos en casa.

1. Prácticas:

La asistencia a las sesiones de prácticas, su realización y la entrega de los informes correspondientes son condición indispensable para aprobar la asignatura.

La nota correspondiente a las prácticas de laboratorio tiene un peso del 30% sobre la nota final, y se requiere una puntuación mínima de 5 para que puedan ser consideradas para la evaluación de la asignatura.

Un suspenso en prácticas supone el suspenso de la asignatura completa.

2. Trabajos propuestos por el profesor:

Se realizaron dos informes escritos y/o presentación oral de problemas propuestos. Los trabajos se realizarán de forma individual.

Los alumnos que tengan suspendido algunos de los trabajos deberán presentarse a una prueba de síntesis final y examinarse de toda la materia no aprobada. Se requerirá una nota final mínima de 5 puntos para hacer media con el resto de notas obtenidas por el alumno.

Proceso de recuperación:

La prueba de síntesis final constará de dos partes, correspondientes a cada mitad de la materia. Para poder ser evaluado, el alumno ha de tener una nota igual o superior a 5 a las prácticas y debe haber entregado previamente la actividad correspondiente al trabajo de diseño analógico.

Los alumnos se pueden presentar también en el examen final, aunque hayan aprobado, para subir nota. En estos casos los alumnos renuncian a la nota anterior. Se requerirá una nota final mínima de 4 puntos en la prueba de síntesis para hacer media con el resto de notas obtenidas por el alumno (notas de prácticas).

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, las irregularidades cometidas por un estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación se calificarán con un cero (0). Por ejemplo, plagiar, copiar, dejar copiar, ..., una actividad de evaluación, implicará suspender esta actividad de evaluación con un cero (0). Las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento no serán recuperables. Si es necesario superar cualquiera de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso.

Calificaciones especiales

Sólo si el alumno no presenta ningún informe de prácticas ni trabajos hecho en casa, la nota será No Evaluable. En caso contrario, la nota final se calculará en base a los pesos de cada actividad de evaluación.

Para cada asignatura de un mismo plan de estudios, se podrán conceder globalmente las Matriculas de Honor resultantes de calcular el cinco por ciento o fracción de los alumnos matriculados en todos los grupos de docencia de la asignatura. Solamente se otorgará a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00, y siempre que el profesor lo considere oportuno (en función de la excelencia del alumno).

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Informe i/o presentación oral de un trabajo de diseño analógico propuesto por el profesor	50%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Informe i/o presentación oral de un trabajo de diseño digital propuesto por el profesor	20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
evaluación de los informes de prácticas	30%	2	0,08	1, 2, 3

Bibliografía

- R.J.Baker, H.W. Li, D.E. Boyce. *CMOS: circuit design, layout, and simulation*. IEEE Press Series on Microelectronic Systems. 2019
- P.E. Allen, D.R. Holberg. *CMOS analog circuit design*. HRW Series in Electrical and Computer Engineering. 2002
- B. Razavi. *Design of analog CMOS integrated circuits*. McGraw-Hill. 2001
- F. Malobert. *Analog Design for CMOS VLSI Systems*, Kluwer Academic Publishers

Software

Cadence (IC package)