



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados

Asignatura	Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados			
Código	V05M145V01203			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 5	Seleccione OB	Curso 1	Cuatrimestre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Moure Rodríguez, María José			
Profesorado	Moure Rodríguez, María José Valdés Peña, María Dolores			
Correo-e	mjmour@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo que el alumno sea capaz a diseñar sistemas digitales complejos o de alta frecuencia de funcionamiento. Para ello se estudian, en primer lugar, las características eléctricas de consumo, velocidad y cargabilidad de los circuitos integrados digitales y las tecnologías de memorias semiconductoras. Posteriormente, se estudian los sistemas de acoplamiento con periféricos externos y se profundiza en los métodos de diseño de sistemas secuenciales síncronos. Finalmente, la asignatura se centra en el diseño de sistemas de comunicaciones digitales implementados en circuitos programables de alta densidad de integración. Además, a lo largo de toda la materia, se hace énfasis en la descripción VHDL de sistemas digitales de alta complejidad.			

Competencias

Código	
A4	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C10	CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
C11	CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
C12	CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
C14	CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las diferentes tecnologías de fabricación de circuitos integrados.	C10
Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos digitales avanzados.	B4 C12
Conocer las diferentes tecnologías de entrada/salida de los circuitos digitales.	C14

Saber diseñar circuitos de interfaz de entrada/salida.	C10 C12 C14
Conocer las metodologías de diseño de circuitos digitales complejos.	A5 B8 C12
Saber diseñar componentes de comunicaciones basados en dispositivos lógicos programables.	A4 B8 C11 C12
Saber diseñar mediante lenguajes de descripción hardware sistemas electrónicos digitales complejos.	C11

Contenidos

Tema	
Introducción a los circuitos integrados digitales	Tecnología CMOS: modo de funcionamiento, puertas y fabricación.
Circuitos integrados CMOS	Métricas de diseño. Entrada/salida. Características temporales.
Diseño secuencial	Sincronizadores. Diseño de máquinas de estado.
VHDL avanzado	Descripción VHDL de sistemas digitales complejos. Estructuras avanzadas.
Memorias semiconductoras	Memorias SRAM, DRAM. Memorias EEPROM, FLASH, PCM. Diseño de interfaces con memorias. Descripción VHDL.
Muestreo y reconstrucción de señales	Circuitos ADC y DAC. Muestreo y reconstrucción. Errores de conversión.
Aritmética en FPGAs	Representaciones numéricas, overflow, precisión. Circuitos aritméticos. Descripción VHDL.
Técnicas de "retiming & pipeline"	Camino crítico y latencia. Técnicas de reducción de los tiempos de propagación. Coste hardware.
Síntesis de frecuencia	Osciladores controlados numéricamente (NCO). Parámetros y técnicas de diseño. Implementación en sistemas reconfigurables.
Implementaciones serie vs. paralelo	Técnicas de diseño. Grados de paralelismo. Respuesta temporal. Coste hardware.
Prácticas de laboratorio	Diseño de sistemas de almacenamiento y transferencia de datos. Diseño de circuitos de acoplamiento complejo con periféricos estándar.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	18	25	43
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Proyectos	9	30	39
Pruebas de respuesta corta	2	20	22
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	0	5	5
Trabajos y proyectos	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	El profesor expone los contenidos teóricos de la materia favoreciendo la discusión crítica y la participación del alumno. Como tarea previa, la documentación de cada sesión estará disponible vía FaiTIC y se espera que el alumno asista a clase habiéndola leído previamente.
Prácticas de laboratorio	En las sesiones de laboratorio el estudiante aplica los métodos de diseño descritos en las sesiones magistrales. Todas las sesiones son guiadas y supervisadas por el profesor. Las sesiones presenciales se realizan en un laboratorio con equipamiento especializado.
Proyectos	Esta actividad se centra en aplicar las técnicas descritas en las sesiones de teoría y habilidades desarrolladas en el laboratorio a la realización de un proyecto. Las sesiones presenciales se realizan en un laboratorio con equipamiento especializado. Los estudiantes deben llegar a soluciones bien fundamentadas, escogiendo los métodos de diseño más adecuados. Estos proyectos se planifican y tutorizan en grupos de tamaño reducido.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos

Prácticas de laboratorio	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos
--------------------------	---

Pruebas	Descripción
Trabajos y proyectos	Los estudiantes tienen la oportunidad de resolver sus dudas en sesiones de atención personalizada. La cita con el profesor correspondiente debe ser solicitada y confirmada por correo electrónico, preferiblemente en el horario asignado oficialmente. Además, se planificarán reuniones con cada grupo de alumnos para el seguimiento de los proyectos

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta corta	Se realizará una prueba objetiva al finalizar el bimestre. Esta prueba evalúa todos los contenidos impartidos en las clases teóricas.	30		C10 C11 C12 C14
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Estas pruebas se realizan durante las sesiones de prácticas de laboratorio. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria y el alumno, al menos, debe completar 4 de las 5 sesiones. La realización práctica de los circuitos indicados en el guion y los informes entregados después de cada sesión representan el 20% de la calificación final.	20		B4 C10 B8 C11 C12 C14
Trabajos y proyectos	En la primera mitad del bimestre se asignará a cada alumno un trabajo para realizar de forma individual. Este trabajo estará relacionado con alguno de los contenidos de la materia y representa el 20% de la calificación final. Además los estudiantes deben presentar al finalizar el bimestre un proyecto tutorizado que representa el 30% de la nota final. La supervisión del progreso de esta tarea se realizará de forma continua pero el desarrollo final debe ser defendido por los autores de forma oral.	50	A4 A5	B4 B8 C10 C11 C12 C14

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

La materia puede ser superada con la nota máxima a partir de la evaluación continua, sin necesidad de presentarse al examen final. Los estudiantes que asistan a más de 2 sesiones de laboratorio se considera que optan por la evaluación continua.

El peso y el contenido de cada una de las partes de la evaluación continua son las siguientes:

1.1 Prueba objetiva (NExam):

- Esta prueba cubre todos los contenidos impartidos en las sesiones de teoría y consta de ejercicios cortos o de desarrollo.
- La fecha de esta prueba coincide con la fecha del examen final.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota NExam mayor o igual a 4 sobre 10.

1.2 Prácticas de laboratorio (NPrac):

- El estudiante debe completar 4 de las 5 sesiones de prácticas para superar esta parte.
- El estudiante debe implementar de forma correcta los circuitos descritos en los guiones de las prácticas y entregar un informe de resultados correspondiente a cada práctica. La calificación de cada práctica depende de estos resultados.
- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 alumnos.

1.3 Trabajo (NTask):

- Se asigna de forma individual a cada alumno.
- El alumno presenta el trabajo de forma escrita.

1.4 Proyecto (NPro):

- Puede ser realizado de forma individual o por grupos de 2 alumnos.
- Debe ser presentado por los autores de forma oral.
- El estudiante supera esta parte si obtiene una nota NPro mayor o igual a 4 sobre 10.

1.4 Calificación final (Final_ca)

La calificación final de la evaluación continua se obtiene de la siguiente forma:

Final_ca: = (NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3) si NExam y NPro son mayores o iguales a 4;

Final_ca = min [(NExam*0.3 + NPrac*0.2 + NTask*0.2 + NPro*0.3), 4.5] en otro caso;

El estudiante que no supera una o más de las partes de la evaluación continua tiene otra oportunidad para recuperar las siguientes partes en el examen final:

- Puede mejorar su trabajo y esta nota reemplaza a la anterior (Ntask).
- Puede completar y defender de nuevo su proyecto y esta nota reemplaza a la anterior (NPro).

2. Examen y evaluación final

Se realizará el examen final al finalizar el bimestre y en la convocatoria de julio.

- En el examen final se evalúan todos los contenidos. Consiste en varios problemas cortos o de desarrollo y dura 2 horas. Para superar el examen final es necesario obtener un 4 sobre 10 y representa el 50% de la nota final (NExam).
- Los alumnos deben presentar los resultados de las mismas prácticas de laboratorio realizadas en la evaluación continua. El peso de estas prácticas representa el 20% de la nota final (Nprac).
- Para superar la materia los alumnos deben presentar un proyecto con los mismos objetivos y complejidad que el proyecto realizado en la evaluación continua. Este proyecto representa el 30% de la nota final (NPro) y es necesario obtener una nota mayor que 4 sobre 10 para superar la asignatura.

La nota final (Final_ex) se obtiene de la siguiente manera:

Final_ex: = (NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3) si NExam y NPro son mayores o iguales a 4;

Final_ex = min [(NExam*0.5 + NPrac*0.2 + NPro*0.3), 4.5] en otro caso;

3. Otros comentarios

- Las notas obtenidas en la evaluación continua o en los exámenes finales solo son válidas para el curso académico actual.
- No se permite el uso de libros, notas o dispositivos electrónicos como teléfonos u ordenadores en ningún examen. Los teléfonos móviles deben apagarse y estar fuera del alcance del alumno.

Fuentes de información

Neil Weste, David Harris, **CMOS VLSI Design. A circuits and systems perspective**, 4ª,

Ashok K. Sharma, **Semiconductor memories : technology, testing, and reliability**,

Charles H. Roth, Jr., Lizy Kurian John, **Digital systems design using VHDL**, 2ª,

Santosh K. Kurinec, Krzysztof Iniewski, **Nanoscale Semiconductor Memories: Technology and Applications (Devices, Circuits, and Systems)**,

William Kleitz, **Digital Electronics: A Practical Approach with VHDL**, 9ª,

David J. Comer, **Digital logic and state machine design**, 3ª,

John F. Wakerly, **Digital Design. Principles and Practices**, 4ª,

Además de la bibliografía anterior, el alumno tiene acceso al siguiente material de soporte:

- Transparencias del curso que abarcan los contenidos de las sesiones teóricas.
- Documentación para el laboratorio que incluye los guiones de las prácticas y la documentación de las herramientas CAD o dispositivos utilizados.

Este material está disponible a través de la plataforma FaiTIC (<http://faitic.uvigo.es>)

Recomendaciones

