

ASIGNATURA: SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES	CÓDIGO: 2275
DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA	Curso: 1A Troncal Créditos: 6.0
ÁREAS DE CONOCIMIENTO: TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	
DESCRIPTORES DEL BOE: Técnicas electrónicas digitales. microprocesadores. sistemas vlsi.	

OBJETIVOS GENERALES

Los contenidos de la asignatura están orientados a que el alumno adquiera la capacidad y destreza necesarias para el diseño de sistemas digitales complejos mediante el uso de dispositivos lógicos programables y las herramientas de dicho electrónico adecuadas. La docencia se concentra en los aspectos siguientes:

- Conocimientos básicos sobre las tecnologías, flujo de diseño y herramientas de diseño electrónico automático (EDA) de los circuitos integrados.
- Como paso importante para la puesta en práctica del punto anterior, iniciación al uso de los lenguajes de descripción de hardware (HDLs) como entrada de diseño. Además, este objetivo sirve también para ampliar los conocimientos adquiridos en asignaturas básicas Electrónica Digital vistas en cursos anteriores.
- Arquitecturas y recursos de los dispositivos programables.
- Conocimientos sobre la estructura, modos de especificación y metodología de diseño de sistemas digitales síncronos.
- Estudio en profundidad de los conceptos de temporización básica y sus consecuencias en circuitos digitales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS. CAPACIDADES Y DESTREZAS

Obj.1	Enumerar, comparar y distinguir las distintas alternativas tecnológicas en el diseño de circuitos integrados.
Obj.2	Recordar el proceso de fabricación de circuitos integrados.
Obj.3	Distinguir las distintas técnicas y tipos de encapsulados de circuitos integrados..
Obj.4	Describir, comparar y distinguir los distintos tipos de circuitos integrados.
Obj.5	Recordar el flujo de diseño de circuitos integrados.
Obj.6	Reconocer los principales conceptos sobre los que se fundamentan los principales lenguajes de descripción de hardware (HDLs)
Obj.7	Conocer la sintaxis de los principales elementos del lenguaje de descripción de hardware VHDL.
Obj.8	Analizar, sintetizar y simular diseños sencillos combinacionales y secuenciales aplicando los conocimientos adquiridos sobre VHDL.
Obj.9	Practicar los conceptos básicos de la Electrónica Digital mediante el uso de VHDL.
Obj.10	Recordar la nomenclatura y evolución de los dispositivos lógicos programables.

Obj.11	Describir, comparar, diferenciar y reconocer los distintos tipos de circuitos lógicos programables.
Obj.12	Describir, comparar y diferenciar los distintos tipos de tecnología de programación de los circuitos lógicos programables.
Obj.13	Analizar e identificar las arquitecturas más comunes de los dispositivos lógicos programables.
Obj.14	Establecer una relación entre la lógica digital y la configuración de los dispositivos lógicos programables más comunes.
Obj.15	Justificar la elección de un dispositivo lógico programable en función de las necesidades técnicas de una aplicación.
Obj.16	Reconocer la estructura y los modos de especificación de un sistema digital síncrono complejo.
Obj.17	Reconocer y aplicar las técnicas más adecuadas para la descripción de máquinas de estados con VHDL.
Obj.18	Realizar la adaptación de los diseño para su implementación sobre los dispositivos lógicos programables
Obj.19	Analizar, sintetizar y simular diseños digitales síncrono complejos.
Obj.20	Reconocer e identificar los problemas de temporización y explicar como afectan a la hora de desarrollar un diseño digital.
Obj.21	Reconocer las reglas básicas de las metodologías de diseño asíncrono y síncrono.
Obj.22	Resolver problemas de temporización de un diseño digital síncrono.
Obj.23	Determinar las tareas fundamentales que el diseñador debe realizar y cómo debe llevarlas a cabo para la consecución de diseños fiables.
Obj.24	Definir, planificar y realizar un test funcional de un diseño digital síncrono complejo.
Obj.25	Coordinar y organizar un diseño digital síncrono complejo y su test en equipo.

CONTENIDOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA		
Nº	Nombre y breve descripción de cada Unidad Temática	Obj. específico asociado
1	Introducción Justificación. Objetivos. Estructura y planificación del curso.	1
2	Introducción a la fabricación y a las tecnologías de circuitos integrados. Introducción. Fabricación de Circuitos Integrados. Tecnologías Digitales sobre Silicio en la Era VLSI. Técnicas y Tipos de Encapsulado. Tipos de ASICs. Técnicas de Diseño Asistido (EDA). Consideraciones Económicas en el Diseño de ASICs.	1, 2, 3, 4, 5
3	Introducción al diseño con VHDL Introducción al Lenguaje VHDL. Señales y Tipos de Datos. Operadores VHDL. Sentencias Concurrentes y Secuenciales. Ejemplo de un Diseño con VHDL.	5, 6, 7, 8, 9
4	Dispositivos de lógica programable Arquitecturas básicas. Tecnologías en PLDs. Organización y diseño con PLDs. <i>Simple</i> PLDs (SPLDs). <i>Complex</i> PLDs (CPLDs). FPGAs	5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
5	Diseño de subsistemas digitales Diseño Síncrono. Descripción de Máquinas de Estados Finitos en VHDL. Ejemplos de Diseño.	7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19
6	Temporización en los sistemas digitales Riesgos temporizados. Consecuencias de los riesgos temporizados. Diseño lógico síncrono.	7, 8, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

PRÁCTICAS DE LABORATORIO O INFORMÁTICAS		
Título y breve descripción.	Dedicación del alumno	Obj. específico asociado
Introducción a QUARTUS (1ª parte) Introducción y manejo de la herramienta de diseño electrónico QUARTUS de Altera. Captura de esquemáticos. Proceso de compilación, simulación y análisis de resultados.	4 h	4, 5, 9, 10
Introducción a QUARTUS (2ª parte) Implementación de diseños en VHDL. Integración de VHDL en esquemáticos. Repaso de los procesos de compilación, simulación y análisis de resultados.	4 h	5, 7, 8, 9
Diseño de subsistemas combinacionales con VHDL Diseño teórico e implementación práctica de bloques combinacionales básicos en VHDL adaptándose al estilo de síntesis de la herramienta QUARTUS. Estudio de la síntesis de cada diseño, además de su compilación y simulación.	5 h	5, 7, 8, 9, 13, 14
Diseño de subsistemas secuenciales con VHDL Diseño teórico e implementación práctica de bloques secuenciales básicos en VHDL adaptándose al estilo de síntesis de la herramienta QUARTUS. Estudio de la síntesis de cada diseño, además de su compilación y simulación.	6 h	5, 7, 8, 9, 13, 14
Diseño de máquinas de estados con VHDL Diseño teórico e implementación práctica de máquinas de estados en VHDL adaptándose al estilo de síntesis de la herramienta QUARTUS. Estudio de la síntesis de cada diseño, además de su compilación y simulación.	6 h	16, 17, 18, 19, 20
Diseño de un sistema digital en VHDL Diseño de un sistema digital síncrono complejo mediante VHDL, su compilación, simulación y análisis de resultados, además de un estudio detallados de la síntesis realizada sobre el mismo en el entorno QUARTUS.	25 h	del 5 al 25

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
<p>“Diseño Práctico con FPGAs”, Miguel Ángel Larrea Torres, Rafael Gadea Gironés, Ricardo José Colom Palero. Editorial UPV, 2000.</p> <p>“Ejercicios Prácticos con Lógica Programable”, Miguel Ángel Larrea Torres et al. Editorial UPV, 2002.</p> <p>“Dispositivos Lógicos Programables”, Enrique Mandado Pérez, L. Jacobo Álvarez Ruiz de Ojeda, Mª Dolores Valdés. Thomson, 2002</p> <p>“Diseño Digital : Principios y Prácticas”, John F. Wakerly. Prentice Hall, 2001</p> <p>“Digital Systems Design and Prototyping Using Field Programmable Logic and Hardware Description Languages”, Zoran Salcic and Asim Smailagic. Kluwer Academia Publishers, 2002</p> <p>“Application Specific Integrated Circuits”, Smith. Addison Wesley, 1997</p> <p>“Custom VLSI Microelectronics”, S.L.Hurst. Prentice Hall, 1992</p> <p>“Integrated Circuit Engineering”, L.J. Herbst. Oxford Science Publications, 1996</p> <p>“VHDL For Designers”, Stefan Sjöholm and Lennart Lindh. Prentice Hall, 1997.</p> <p>“VHDL primer”, J. Bhasker. Prentice Hall, 1999.</p>

PROFESOR RESPONSABLE
RAÚL ESTEVE BOSCH

SITUACIÓN ACTUAL DE LA ASIGNATURA					
Dimensiones	Créditos	Metodología de enseñanza aprendizaje asociado a la dimensión (*)	Carga lectiva para alumno (h)	Método de evaluación asociado a la dimensión (**)	Nota final (%)
Teoría de aula	2,4	Clase Magistral	55	Prueba escrita	10
Seminario	0,6	Tutorías, actividades en grupo	10	Prueba escrita	10
Prácticas de aula	0,6	Tutorías en aula, resolución de problemas	20	Prueba escrita	30
Prácticas de laboratorio	2,4	Práctica	60	Otros (Libreta de prácticas)	50
Actividades					
Total	6	-	145 horas de trabajo alumno	-	100%
			4,833 ECTS		

SITUACIÓN DE LA ASIGNATURA REVISADA PARA EL PAEEES					
Dimensiones	Créditos	Metodología de enseñanza aprendizaje asociado a la dimensión (*)	Carga lectiva para alumno (h)	Método de evaluación asociado a la dimensión (**)	Nota final (%)
Teoría de aula	1,5	Clase magistral	40	Prueba escrita	20
Seminario	1	Tutorías. Actividades en grupo.	20	Prueba escrita y otros (Libreta de prácticas)	20
Prácticas de aula	1	Resolución de problemas y casos.	35	Prueba escrita y otros (Libreta de prácticas)	20
Prácticas de laboratorio	3,5	Prácticas de laboratorio	55	Otros (Libreta de prácticas)	40
Actividades					
Total	7	-	150 horas de trabajo alumno	-	100%
			5 ECTS		

(*) Seleccionar respecto de los siguientes ítems: Clase magistral, Resolución de problemas y casos, Prácticas de laboratorio, Prácticas de campo, Prácticas externas, Tutorías, Exposición oral del estudiante, Actividades en grupo, Trabajos escritos y proyectos, Preparación y realización de exámenes.

(**) Seleccionar respecto de los siguientes ítems: Prueba escrita (preguntas abiertas / test), Prueba oral, Exposición, Prácticas (ejercicios, casos o problemas), Trabajos, Otros.

Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial / Fecha de la última actualización: 2005-02-14

Observaciones / Condicionantes requeridos:

Asignaturas previas que deben cursarse para cubrir los objetivos requeridos en la asignatura:

Aunque ésta es la primera asignatura sobre Electrónica Digital que se imparte en el título de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, debería ser obligatorio que todos los alumnos hubieran estudiado alguna asignatura de Electrónica Digital básica y Electrónica Analógica básica.

El hecho de que los alumnos accedan a dicho título con la posibilidad de no haber adquirido los conocimientos necesarios sobre dicha materia, o haberlo hecho demasiados años atrás, obliga a la asignatura a realizar una labor de repaso que ralentiza excesivamente la marcha de las clases e impide la inclusión de contenidos avanzados que sí que debería abarcar la asignatura.

Relación con objetivos de otras asignaturas dentro del propio curso o en la propia área de conocimiento:
Circuitos Electrónicos Programables (propio curso). Electrónica Digital (área de conocimiento)

Recursos materiales (aulas, aulas informáticas, laboratorios, equipos audiovisuales):

Aulas dotadas de cañón de video, proyector de transparencias y pizarra, y laboratorio de electrónica con equipos avanzados y ordenador con un mínimo de 512 MBytes de RAM.

Condicionantes requeridos para la implantación de la asignatura rediseñada (tamaño de grupo, recursos humanos y materiales,...):

Para una asignatura con tanta carga de prácticas y resolución de problemas en clase, es importante que el número de alumnos en aula no sea superior a 40-50, como ocurre en la actualidad. Aunque esto cobra mayor importancia en el laboratorio de prácticas, donde considero imprescindible para un buen aprovechamiento de las mismas, que el número de alumnos por grupo de prácticas no sea superior a dos.