

Guía docente de la asignatura

Diseño Digital Avanzado

Fecha última actualización: 30/06/2021
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 16/07/2021

Máster

Máster Universitario en Electrónica Industrial

MÓDULO

Diseño Digital y Procesadores Integrados

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4

Tipo

Obligatorio

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Conocimientos sobre sistemas digitales
- Conocimientos de VHDL

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Diseño de sistemas secuenciales síncronos: temporización y rendimiento de máquinas de estados finitos.
- Fuentes de skew y jitter: efectos sobre la temporización de sistemas integrados.
- Técnicas de distribución de reloj: sincronizadores y arbitradores.
- Circuitos autotemporizados: señales de temporización y control de flujo de datos.
- Circuitos segmentados y sistólicos: retiming y time-sharing.
- Diseño RT: transformación de algoritmos en flujo de datos, metodología FSM (Finite State Machine and Datapath).
- Diseño parametrizable: ejemplos de aplicación, máquinas algorítmicas en aplicaciones de control.
- Sistemas embebidos y sistemas SoC (System-on-Chip). Metodologías ESL (Electronic System Level).

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - 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.
- CB10 - 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la electrónica industrial.
- CG04 - Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de la electrónica industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE03 - Capacidad para el diseño avanzado de sistemas electrónicos digitales, de instrumentación electrónica y de control.
- CE04 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Electrónica Industrial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de las diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Que los estudiantes perfeccionen sus conocimientos sobre diseño de sistemas digitales, con una profundización en las técnicas y metodologías actuales de diseño digital.
- Que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para el desarrollo de sistemas digitales en diferentes tipos de aplicaciones y entornos industriales



PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Diseño de sistemas secuenciales síncronos.
 - Temporización y rendimiento de máquinas de estados finitos.
 - Fuentes de skew y jitter: efectos sobre la temporización de sistemas integrados.
 - Técnicas de distribución de reloj: sincronizadores y arbitradores.
- Tema 2. Circuitos autotemporizados, segmentados y sistólicos.
 - De algoritmos a arquitecturas: circuitos segmentados y sistólicos.
 - Sistemas autotemporizados.
- Tema 3. Diseño RT y diseño parametrizable.
 - Transformación de algoritmos en flujo de datos.
 - Metodología FSM (Finite State Machine and Datapath).
 - Ejemplos de aplicación.
- Tema 4. Sistemas embebidos y SoC.
 - Alternativas actuales.
 - Metodologías ESL (Electronic System Level)

PRÁCTICO

- Seminarios de presentación de trabajos tutorizados
- Prácticas de laboratorio:
 - Práctica 1. Uso avanzado de herramientas de diseño digital.
 - Práctica 2. Implementación de algoritmos en FPGAs mediante VHDL.
 - Práctica 3. Metodologías de diseño actuales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Kaeslin, “Digital Integrated Circuit Design: from VLSI Architecture to CMOS”, Cambridge University Press 2009.
- Rabaey, Chandrakasan, Nikolic, “Digital Integrated Circuits: a Design Perspective” (2nd Edition), Prentice Hall 2003.
- Schaumont, “A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign” (2nd Edition), Springer 2013.
- Wang, Chang, Cheng, “Electronic Design Automation: Synthesis, Verification and Test”, Morgan Kaufmann, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ciletti, “Advanced Digital Design with the Verilog HDL” (2nd Edition), Pearson, 2011.
- Chu, “RTL Hardware Design using VHDL”, Wiley, 2006.
- Nurmi, “Processor Design: System-on-Chip Computing for ASICs and FPGAs”, Nurmi.
- Short, “VHDL for Engineers”, Pearson, 2009.
- Xanthopoulos, “Clocking in Modern VLSI Systems”, Springer, 2009.



ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.xilinx.com/>
- <http://www.intel.com/>
- <http://www.mentor.com/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final. Dicha evaluación continua se realizará mediante:

- Prácticas de laboratorio y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), en las que se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los estudiantes, entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas, o en su caso las entrevistas personales con los estudiantes y las sesiones de evaluación.
- Trabajo tutorizado, en el que se evaluará el trabajo autónomo del estudiante a través de la confección de un trabajo sobre un tema seleccionado al inicio de la asignatura, que será posteriormente expuesto ante el grupo de estudiantes.
- Examen final, en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Este examen se realizará de forma escrita e individualizada.

La calificación final de la Convocatoria Ordinaria en esta modalidad de evaluación continua corresponderá al siguiente baremo:

- Prácticas de laboratorio y desarrollo de proyectos: 40% de la calificación final
- Trabajo tutorizado: 25% de la calificación final
- Examen final: 35% de la calificación final

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de



obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo. En consecuencia, la calificación final en convocatoria extraordinaria corresponderá a la calificación de un único examen final en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridos por el estudiante, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. Dicho examen corresponderá a una única prueba, individual y escrita, que constará de dos partes:

- Contenidos y competencias teóricos: 70% de la calificación final
- Contenidos relativos a las prácticas de laboratorio y proyectos: 30% de la calificación final

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrá acogerse a la evaluación única final el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. En consecuencia, la evaluación consistirá en la realización de un único examen en el que se evaluarán los conocimientos y competencias adquiridos por el estudiante, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas. La calificación en esta modalidad de evaluación se computará a partir de las dos partes diferenciadas de esta prueba escrita en base al baremo siguiente:

- Contenidos y competencias teóricos: 70% de la calificación final
- Contenidos relativos a las prácticas de laboratorio y proyectos: 30% de la calificación final

INFORMACIÓN ADICIONAL

- **REGIMEN DE ASISTENCIA**
 - Para garantizar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, será imprescindible que el estudiante asista al menos al 80% de las actividades programadas como prácticas de laboratorio y desarrollo de proyectos.
- **PLATAFORMA DE DOCENCIA**
 - Se facilitará la comunicación electrónica entre el estudiante y el profesor a través de la plataforma web de apoyo a la docencia PRADO (<http://pradoposgrado.ugr.es/>), accesible directamente para esta asignatura a través de <http://senna.ugr.es/dda>.

