

DISEÑO DIGITAL AVANZADO

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Diseño digital y procesadores integrados	Diseño Digital Avanzado	Diseño Digital Avanzado	2019-2020	1º	4	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
<ul style="list-style-type: none"> Encarnación Castillo Morales Antonio García Ríos 			<ul style="list-style-type: none"> Encarnación Castillo Morales Dpto. Electrónica y Tec. Comp., desp. 6 Fac. Ciencias – Campus Fuentenueva Telf. 958248996 – encas@ugr.es Antonio García Ríos Dpto. Electrónica y Tec. Comp., desp. 9 Fac. Ciencias – Campus Fuentenueva Telf. 958240474 – grios@ugr.es 			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			Consultar http://senna.ugr.es/dda			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Máster Universitario en Electrónica Industrial						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Conocimientos previos de electrónica digital, microprocesadores, diseño de circuitos integrados y VHDL.						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
<p>Diseño de sistemas secuenciales síncronos: temporización y rendimiento de máquinas de estados finitos. Fuentes de <i>skew</i> y <i>jitter</i>: efectos sobre la temporización de sistemas integrados. Técnicas de distribución de reloj: sincronizadores y arbitadores. Circuitos autotemporizados: señales de temporización y control de flujo de datos. Circuitos segmentados y sistólicos: <i>retiming</i> y <i>time-sharing</i>. 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).</p>						



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - 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.
- CG4 - 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.
- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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 TRANSVERSALES

- CT1 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de las diferentes tareas.
- CT2 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación.
- CT3 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT4 - Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE3 - Capacidad para el diseño avanzado de sistemas electrónicos digitales, de instrumentación electrónica y de control.
- CE4 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Electrónica Industrial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO 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.
 - Señales de temporización y control de flujo de datos.
 - *Retiming* y *time-sharing*.
- Tema 3. Diseño RT y diseño parametrizable.
 - Transformación de algoritmos en flujo de datos.
 - Metodología FSMD (*Finite State Machine and Datapath*).
 - Ejemplos de aplicación.
- Tema 4. Sistemas embebidos y SoC.
 - Alternativas actuales.
 - Metodologías ESL (*Electronic System Level*).

TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminarios de presentación de trabajos tutorizados
- Prácticas de Laboratorio y Desarrollo de Proyectos:
 - 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:

- Nurmi, "Processor Design: System-on-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Nurmi.
- 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.
- Wang, Chang, Cheng, "Electronic Design Automation: Synthesis, Verification and Test", Morgan Kaufmann, 2009.
- Xanthopoulos, "Clocking in Modern VLSI Systems", Springer, 2009.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Ciletti, "Advanced Digital Design with the Verilog HDL" (2nd Edition), Pearson, 2011.
- Chu, "RTL Hardware Design using VHDL", Wiley, 2006.
- Short, "VHDL for Engineers", Pearson, 2009.



ugr

Universidad
de Granada

ENLACES RECOMENDADOS

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

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral/expositiva
- Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- Prácticas de laboratorio
- Seminarios
- Ejercicios de simulación

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La **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.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** (Convocatoria ORDINARIA) la calificación final responderá al siguiente baremo:

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

En **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA** la calificación final 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 total.
- Contenidos relativos a las prácticas de laboratorio y proyectos: 30% de la calificación final.

EVALUACIÓN ÚNICA: De acuerdo con la normativa de la Universidad de Granada, para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en el plazo establecido en la normativa, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Coordinador del Máster, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. La evaluación consistirá en la realización, de manera individual y escrita, de un único examen en el que se evaluarán los conocimientos y competencias a adquirir 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 total.
- Contenidos relativos a las prácticas de laboratorio y proyectos: 30% de la calificación final.

CONVOCATORIA ESPECIAL. Los estudiantes que recurran a la Convocatoria Especial mencionada en el artículo 21 de la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la UGR", realizarán, de manera individual y escrita, un único examen en el que se evaluarán los conocimientos y competencias a adquirir 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 total.
- Contenidos relativos a las prácticas de laboratorio y proyectos: 30% de la calificación final.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

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>.



ugr

Universidad
de Granada

ADVANCED DIGITAL DESIGN

MODULE	AREA	ASIGNATURA	ACADEMIC YEAR	SEMESTER	ECTS CRÉDITS	COURSE
Digital Design and Integrated Processors	Advanced Digital Design	Advanced Digital Design	2019-2020	1º	4	Required
LECTURER			ADDRESS			
<ul style="list-style-type: none"> • Encarnación Castillo Morales • Antonio García Ríos 			<ul style="list-style-type: none"> • Encarnación Castillo Morales Dpto. Electrónica y Tec. Comp., office 6 Fac. Ciencias – Campus Fuentenueva Tel. 958248996 – encas@ugr.es • Antonio García Ríos Dpto. Electrónica y Tec. Comp., office 9 Fac. Ciencias – Campus Fuentenueva Tel. 958240474 – grios@ugr.es 			
			TUTORIAL ASSISTANCE			
			Check http://senna.ugr.es/dda			
MASTER			OTHER MASTER			
Industrial Electronics						
RECOMMENDATIONS						
Previous knowledge of digital electronics, microprocessors, integrated circuit design and VHDL.						
BRIEF DESCRIPTION OF CONTENTS						
Design of synchronous sequential systems: timing and performance of finite state machines. Skew and jitter sources: effects on integrated system timing. Clock distribution techniques: synchronizers and arbiters. Self-timed circuits: timing signals and data flow control. Pipelined and systolic circuits: retiming and time sharing. RT design: algorithm transformation to data flow, FSMD (Finite State Machine and Datapath) methodology. Parametric design: application examples, algorithmic machines in control applications. Embedded systems and SoCs (System-on-Chip). ESL (Electronic System Level) methodologies.						
SYLLABUS						
THEORETICAL CONTENT:						
<ul style="list-style-type: none"> • Unit 1. Design of synchronous sequential systems. <ul style="list-style-type: none"> • Timing and performance of finite state machines. 						



- Skew and jitter sources: effects on integrated system timing.
- Clock distribution techniques: synchronizers and arbiters.
- Unit 2. Self-timed, pipelined and systolic circuits.
 - Timing signals and data flow control.
 - Retiming and time-sharing.
- Unit 3. RT and parametric design.
 - Transformation of algorithms into data flow.
 - FSM (Finite State Machine and Datapath) methodology.
 - Application examples.
- Unit 4. Embedded and SoC systems.
 - Current alternatives.
 - ESL (Electronic System Level) methodologies.

LABORATORY PRACTICE:

- Seminars: presentation of supervised assignments
- Lab and Project assignments:
 - Lab 1. Advanced use of digital design tools.
 - Lab 2. Algorithm implementation on FPGAs with VHDL.
 - Lab 3. Current design methodologies.

REFERENCES

MAIN BIBLIOGRAPHY

- Nurmi, "Processor Design: System-on-Chip Computing for ASICs and FPGAs", Nurmi.
- 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.
- Wang, Chang, Cheng, "Electronic Design Automation: Synthesis, Verification and Test", Morgan Kaufmann, 2009.
- Xanthopoulos, "Clocking in Modern VLSI Systems", Springer, 2009.

ADDITIONAL BIBLIOGRAPHY

- Ciletti, "Advanced Digital Design with the Verilog HDL" (2nd Edition), Pearson, 2011.
- Chu, "RTL Hardware Design using VHDL", Wiley, 2006.
- Short, "VHDL for Engineers", Pearson, 2009.

LINKS

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



ugr

Universidad
de Granada

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

ATTENDANCE SYSTEM

80% minimum attendance to all lab and project classes will be a requisite for students to pass this course.

ADDITIONAL INFORMATION

All course materials, as well as electronic communication between students and professors, will be available at PRADO (<http://pradoposgrado.ugr.es/>), directly accessible for this course through <http://senna.ugr.es/dda>.

*ugr*

Universidad
de Granada