

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44283
Nom	Sistemes integrats
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2199 - M.U. en Enginyeria Electrònica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2199 - M.U. en Enginyeria Electrònica	2 - Sistemes digitals i de comunicació	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
GARCIA OLCINA, RAIMUNDO	242 - Enginyeria Electrònica
TORRES PAIS, JOSE GABRIEL	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

Esta assignatura ensenya a l'alumne totes les etapes del codiseny hardware/software per al desenvolupament de sistemes embeguts, centrant-se especialment en els sistemes reconfigurables basats en FPGAs amb microprocessadors software encastats.

Els continguts de l'assignatura són els següents:

Sistemes programables integrats.

- Arquitectura de les famílies de sistemes programables.
- Microprocessadors encastats.
- Eines de disseny.
- Perifèrics dels sistemes integrats.
- Aplicacions en dades, àudio i vídeo.
- Disseny de solucions comercials.
- Aplicacions en components típics de comunicacions.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És convenient que els alumnes tinguen un coneixement bàsic del llenguatge de descripció hardware VHDL.

És necessari que els alumnes tinguen una competència bàsica amb el llenguatge de programació C. És necessari que els alumnes tinguen coneixements sòlids de sistemes digitals programables.

COMPETÈNCIES

2199 - M.U. en Enginyeria Electrònica

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions (i els coneixements i les raons últimes que les sustenten) a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Considerar el context econòmic i social en les solucions d'enginyeria sent conscient de la diversitat i la multiculturalitat, i garantint la sostenibilitat i el respecte dels drets humans i de la igualtat home-dona.
- Dissenyar un sistema, component o procés que complisca unes especificacions des de diferents punts de vista: electrònic, econòmic, social, ètic i mediambiental.
- Demostrar una comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i el domini de les habilitats.
- Realitzar una anàlisi crítica, avaluació i síntesi d'idees noves i complexes.
- Ser capaç de fomentar, en contextos acadèmics i professionals, l'avanç tecnològic, social o cultural dins una societat basada en el coneixement.
- Capacitat per projectar, calcular i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'enginyeria electrònica i, en particular, els de tractament del senyal, sistemes digitals i de comunicacions i electrònica industrial.



- Capacitat per a la modelització matemàtica, càlcul i simulació en tots els àmbits relacionats amb l'enginyeria electrònica i camps multidisciplinaris afins. En especial, els de tractament del senyal, sistemes digitals i de comunicacions i electrònica industrial.
- Conèixer les tècniques avançades per a la propagació de senyals i dades mitjançant suport físic, posant una atenció especial en l'estudi de casos pràctics i en el disseny de circuits de microones mitjançant línies de transmissió.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

La finalitat d'esta assignatura consisteix en adquirir competències que permeten a l'estudiant conèixer els Sistemes Programables Digitals basats en FPGAs que incorporen microprocessadors encastats per a obtenir Sistemes Integrats en un xip (SoC; System on Chip).

Amb esta finalitat es realitzarà el cicle complet de codiseny hardware/software, tant quant a l'ús de llenguatges de descripció hardware per a la generació de perifèrics i la seua integració en el sistema, com a l'ús de llenguatges d'alt nivell com el llenguatge C per al maneig d'estos perifèrics des del processador.

Es coneixeran també les tècniques de disseny hardware per a algoritmes de processat de senyal i les noves arquitectures de famílies de sistemes programables que permeten realitzar estos dissenys.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Desenvolupament de sistemes embeguts a nivell bàsic

1. Introducció al disseny de sistemes embeguts utilitzant Zynq i Vivado
2. Lab 1: Disseny hardware bàsic
3. Arquitectura Zynq
4. Estenent el sistema embegut amb la lògica programable
5. Lab 2: Afegint IPs en la lògica programable
6. Afegint perifèrics propis
7. Lab 3: Creant i afegint perifèrics propis
8. Entorn de desenvolupament de software
9. Lab 4: Escrivint aplicacions software bàsiques
10. Desenvolupament i depuració de software
11. Lab 5: Depuració de software utilitzant SDK

2. Desenvolupament de sistemes embeguts a nivell avançat

1. Revisió del disseny de sistemes embeguts en Zynq utilitzant Vivado
2. Lab 1: Crear un sistema embegut complet
3. Arquitectura Zynq avançada
4. Depuració del sistema utilitzant Vivado Logic Analyzer i SDK
5. Lab 2: Depuració utilitzant Vivado Logic Analyzer
6. Interfícies de memòria



7. Lab 3: Estenent l'espai de memòria amb BRAM
8. Interrupcions
9. Baixa latència i gran ample de banda
10. Lab 4: Accés directe a memòria utilitzant CDMA
11. Configuració del processador i Bootloader
12. Lab 5: Configuració i inici del sistema
13. Perfilat i optimització de rendiment
14. Lab 6: Perfilat i optimització de rendiment

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	25,00	100
Pràctiques en laboratori	25,00	100
Estudi i treball autònom	15,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00	0
Preparació de classes de teoria	20,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	20,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGIA DOCENT

Les activitats formatives es desenrotllaran d'acord amb la distribució següent:

a) Activitats teòriques.

Descripció: En les classes teòriques es desenrotllaran els temes proporcionant una visió global i integradora, analitzant amb major detall els aspectes clau i de major complexitat, fomentant, en tot moment, la participació de l'estudiant.

b) Activitats pràctiques.

Descripció: Complementen les activitats teòriques amb l'objectiu d'aplicar els conceptes bàsics i ampliar-los amb el coneixement i l'experiència que vagen adquirint durant la realització dels treballs proposats. En general es realitzaran en grup, per a potenciar les habilitats de treball en equip dels alumnes. Comprenen els següents tipus d'activitats presencials:

- Pràctiques de laboratori.
- Sessions de discussió i resolució de problemes i exercicis prèviament treballats pels estudiants.

c) Treball personal de l'estudiant.



Descripció: Preparació de classes teòriques, pràctiques i exàmens (estudi) . Esta tasca es realitzarà de manera individual i intenta potenciar el treball autònom.

d) Avaluació.

Descripció: S'avaluarà de manera contínua l'exercici dels estudiants en les sessions pràctiques, i al finalitzar el curs es realitzarà en examen final teòric/pràctic.

e) Tutories programades (individualitzades o en grup).

Descripció: L'objectiu d'estes serà el d'orientar i resoldre quants dubtes apareguen. Per a això l'alumne haurà de plantejar-les, permetent-li d'esta manera revisar el seu procés de treball.

S'utilitzaran les plataformes d'e-learning (Aula Virtual) com a suport de comunicació amb els estudiants. A través d'ella es tindrà accés al material didàctic utilitzat en classe, així com els problemes i exercicis a resoldre

AVALUACIÓ

En la **primera convocatòria** la matèria s'avaluarà de manera contínua, de la manera següent:

- SE3 - Avaluació contínua de les activitats realitzades a partir de la resolució de les qüestions plantejades en les sessions teòric/pràctiques (50%). Aquesta activitat no és recuperable.
- SE1 - Examen consistent en la realització d'un projecte basat en l'aprenentatge i desenvolupament de l'assignatura, així com en la resposta a qüestions teorico/pràctiques (50%).
- Per a superar l'assignatura serà necessari obtenir una nota mínima de 4 (sobre 10) tant en l'avaluació de les activitats com en l'examen.

En la **segona convocatòria** tan sols es realitzarà l'examen teòric/pràctic, i es mantindrà la nota de l'avaluació contínua de les activitats obtinguda en la primera convocatòria.

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters.

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)”.

REFERÈNCIES



Bàsiques

- Pong P. Chu, FPGA prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 version
- Dennis Silage, Embedded Design using Programmable Gate Arrays
- Uwe Meyer-Baese, Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays (Signals and Communication Technology)

Complementàries

- Uwe Meyer-Baese, DSP with FPGAs: VHDL Solution manual
- F. Vahid, T. Givargis, Embedded System Design: A unified HW/SW introduction
- K. Chapman, Creating embedded microcontrollers (Programmable state machines)

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente, tanto en las clases de teoría como en las de laboratorio.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene el peso de las distintas actividades marcadas en la guía docente original.

Las sesiones de teoría se mantienen con la misma duración aproximada, se envía al estudiante las presentaciones explicadas en audio por el profesor y las tareas a realizar, el estudiante tiene libertad para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación.

Las sesiones de laboratorio se realizan en la misma franja de horarios que estaban, manteniendo la planificación temporal docente tanto en días como en horario.

3. Metodología docente



La docencia de las clases de teoría se sustituye por la subida al aula virtual de presentaciones de diapositivas acompañadas de audios grabados por el profesor. Las dudas se pueden trasladar al docente a través de un foro común habilitado para cada uno de los diferentes temas.

Las tutorías se realizan por email o por videoconferencia a petición del estudiante, asegurando una atención en 48h laborables máximo por correo electrónico.

Respecto a la docencia de los laboratorios, todos los alumnos cuentan con la herramienta de programación necesaria para trabajar los contenidos de la asignatura. Los alumnos están agrupados en equipos de dos y cada uno de estos grupos cuenta con un kit de desarrollo con el que pueden llevar a cabo estas sesiones, por lo que se mantiene la metodología original, pero llevada a cabo de forma online y dando soporte a través de las herramientas de videoconferencia y foro del aula virtual. Los alumnos suben los resultados de cada sesión a través de una tarea del aula virtual.

4. Evaluación

Se mantiene el sistema de evaluación, adaptándolo a las metodologías online:

*En primera convocatoria la materia se evaluará de manera continua, de la siguiente manera:

1. Evaluación continua de las actividades realizadas a partir de la resolución de las cuestiones planteadas en las sesiones teórico/prácticas (50%). Esta actividad no es recuperable.

Se valora el trabajo del alumno a partir de los resultados obtenidos en las tareas y otras herramientas online, la asistencia a las sesiones presenciales previas a la entrada en vigor del estado de alarma y participación en las sesiones asíncronas del aula virtual.

2. Examen consistente en la realización de un proyecto basado en el aprendizaje y desarrollo de la asignatura, así como en la respuesta a cuestiones teórico/prácticas (50%).

El examen final de la asignatura consistirá en las dos partes originales: 1) la realización de un proyecto con la herramienta de programación facilitada en la asignatura, basado en el diseño y programación de un proyecto de Sistema Integrado; 2) Se propondrá un cuestionario tipo test diferente para cada alumno a partir de una selección aleatoria de entre un banco de preguntas de la misma dificultad. La entrega de dicha prueba de evaluación se llevará a cabo mediante la entrega del proyecto a través de una tarea y un cuestionario de aula virtual.

Para superar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 4 (sobre 10) de media tanto en la evaluación de las actividades como en el examen. La nota final será la suma de los dos apartados y se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.



* En segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria tan solo se realizará el examen teórico/práctico, y se mantendrá la nota de la evaluación continua de las actividades obtenida en la primera convocatoria. La nota final vendrá dada, al igual que en la primera convocatoria, por la suma de los dos apartados. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdicto=5639>)”.

5. Bibliografía

La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible