

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

Codi	44283
Nom	Sistemes integrats
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	5.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2199 - M.U. en Enginyeria Electrònica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Segon quadrimestre
3131 - Enginyeria Electrònica	Escola de Doctorat	0	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2199 - M.U. en Enginyeria Electrònica	2 - Sistemes digitals i de comunicació	Obligatòria
3131 - Enginyeria Electrònica	1 - Complementes de Formació	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
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 teòric/pràctiques (50%).
- Per a superar l'assignatura serà necessari obtindre 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. Continguts

Es mantenen els continguts inicialment recollits a la guia docent.

2. Volum de treball i planificació temporal de la docència

Pel que fa a el volum de treball:

Es mantenen les diferents activitats descrites a la Guia Docent amb la dedicació prevista.

Pel que fa a la planificació temporal de la docència

El material per al seguiment de les classes de teoria / problemes permet continuar amb la planificació temporal docent tant en dies com en horari, tant si la docència és presencial a l'aula com si no ho és.

3. Metodologia docent



A les classes de teoria i de problemes es tendirà a la màxima presencialitat possible, sempre respectant les restriccions sanitàries que limiten l'aforament de les aules a l'50% de la seva ocupació habitual. Per a completar les sessions de teoria dels estudiants disposaran de material a l'aula virtual, per al seu treball autònom.

Pel que fa a les pràctiques de laboratori, l'assistència a les sessions programades en l'horari serà totalment presencial.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecti totalment o parcialment a les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establerts.

4. Avaluació

Es manté el sistema d'avaluació descrit a la Guia Docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluable així com la seva contribució a la qualificació final de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecti el desenvolupament d'alguna activitat avaluable presencial de l'assignatura aquesta serà substituïda per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en modalitat virtual utilitzant les eines informàtiques llicenciades per la Universitat de València. La contribució de cada activitat avaluable a la qualificació final de l'assignatura romandrà invariable, segons el que estableix aquesta guia.

5. Bibliografia

Es manté la bibliografia recomanada a la Guia Docent doncs accessible i es complementa amb apunts, diapositives i problemes pujats a Aula Virtual com a material de l'assignatura. "