

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 44283  
**Nom:** Sistemes integrats  
**Cicle:** Màster Universitari Oficial / Postgrau doctorat  
**Crèdits ECTS:** 5  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2199 - Màster Universitari en Enginyeria Electrònica	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Anual

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
2199 - Màster Universitari en Enginyeria Electrònica	Sistemes digitals i de comunicació	OBLIGATÒRIA

**COORDINACIÓ**

TORRES PAIS JOSE GABRIEL

**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.



## CONEXIMENTS PREVIS

### RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat 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 / RESULTATS D' APRENENTATGE

-

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.

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.

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.

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.

Demostrar una comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i el domini de les habilitats.

Dissenyar un sistema, component o procés que complisca unes especificacions des de diferents punts de vista: electrònic, econòmic, social, ètic i mediambiental.

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.

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 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 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.



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.

## 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 (HORES)

### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	25,00



Laboratori	25,00
<b>Total hores</b>	<b>50,00</b>

## ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	0,00
Estudi i treball autònom	20,00
Preparació de classes	40,00
Preparació d'activitats d'avaluació	15,00
Resolució de casos pràctics	0,00
<b>Total hores</b>	<b>75,00</b>

## 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

L'avaluació de l'assignatura consistirà en una prova escrita, amb qüestions teòriques i pràctiques, i de laboratori.

## BIBLIOGRAFIA

- 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)
- 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)