Guia docent
820226 - IIEIA - Informàtica Industrial

Última modificació: 29/06/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Barcelona Est
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: SEBASTIAN TORNIL SIN - DANIEL ROMERO PEREZ

Altres: Tornil Sin, Sebastian
Romero Perez, Daniel
Rolán Blanco, Alejandro
Sanabria Ortega, Ferran

CAPACITATS PRÈVIES

1. Conèixer els fonaments dels Sistemes electrònics.
2. Conèixer els fonaments de l'Electrònica Digital.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
3. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Transversals:
1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura utilitza la metodologia expositiva en un 28% (sessions teòriques i de laboratori), el seguiment de les activitats dirigides en un 12%, el treball individual en un 17,3%, l'aprenentatge basat en projectes en un 40% i les sessions d'avaluació en un 2,7%.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Introduir a l'alumnat els conceptes bàsics de microcontroladors, la seva arquitectura, la seva programació i la connexió amb els elements propis del seu entorn.
2. Adquirir competències per dissenyar, implementar i posar en marxa sistemes electrònics basats en microcontroladors.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Introducció.

Descripció:
Sistema microprocessador.
Unitat central de procés (CPU).
Memòria.
Mòdul d'entrades/sortides (E/S).
Microprocessadors i microcontroladors.
Famílies de microcontroladors comercials.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 1h

Tema 2: Programació en C.

Descripció:
Introducció al llenguatge C.
Estructura general i sintaxi.
Tipus de dades, operadors i expressions.
Control de fluxe.
Funcions.
Arrays.
Exemples.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

Tema 3: ARM i STM32.

Descripció:
Introducció.
Arquitectura del ARM Cortex M4.
El microcontrolador STM32F401RE.
La placa NUCLEO-F401RE.
Eines i arquitectura software.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 4h 30m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 4: GPIO i connexió de dispositius bàsics.

Descripció:
Estructura interna dels GPIO.
Connexió de pulsadors i LEDs.
Accès per programa.
Exemples.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 4h 30m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 5: Programació d'aplicacions bàsiques.

Descripció:
Implementació de sistemes combinacionals.
Implementació de màquines d'estats.
Programes amb temporització.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h

Tema 6: Dispositius d'interacció amb l'usuari.

Descripció:
Introducció.
Teclats matricials.
Visualitzadors 7SEG.
Visualitzadors LCD.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 6h 30m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 7: Temporitzadors i interrupcions.

Descripció:
Introducció.
Temporitzadors/comptadors al STM32F401RE.
Interrupcions al STM32F401RE.
Exemples.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 9h 30m
Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h 30m

Tema 8: Programació de tasques periòdiques.

Descripció:
Alternatives per a la programació de tasques periòdiques.
Determinació de temps de còmput.
Condició necessaria de planificabilitat.
Executius cíclics.

Dedicació: 6h
Grup gran/Teoria: 4h
Aprenentatge autònom: 2h

Tema 9: Sensors i conversió de senyals.

Descripció:
Introducció.
Sensors analògics.
El ADC del STM32F401RE.
Exemples.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 9h 30m
Grup gran/Teoria: 5h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 2h 30m

Tema 10: Comunicacions.

Descripció:
Introducció.
USART.
I2C.
SPI.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 6h 30m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Tema 11: Llibreries HAL.

Descripció:
Les llibreries HAL.
Exemple.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 1h

Tema 12: Principis bàsics de concurrència.

Descripció:
Multitarea, concurrència i planificació.
Estats i cicle de vida d'una tasca.
Mètodes de planificació.
Accès a resursos compartits.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 2h

Tema 13: FreeRTOS.

Descripció:
Introducció.
Programació de tasques.
MUTEXes.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 1h

Tema 14: Anàlisis de planificabilitat per tems real.

Descripció:
Introducció.
Polítiques d'assignació de prioritats.
Mètodes d'anàlisis de planificabilitat.
Inversió de prioritat i protocols d'herència de prioritat.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.

Dedicació: 3h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 1h

Projecte final.

Descripció:
Disseny, muntatge i programació d'un prototip basat en microcontrolador.

Competències relacionades:
CEEIA-28. Coneixements aplicats d'informàtica industrial i comunicacions.
05 TEQ N3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

Dedicació: 72h
Aprenentatge autònom: 72h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

Examen parcial: 20%
Examen final: 40%
Pràctiques: 20%
Projecte final: 20%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

El mètode d'avaluació d'aquesta assignatura compleix amb l'actual normativa acadèmica per ser qualificada de NO REEVALUABLE

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Noviello, Carmine. Mastering STM32. A step-by-step guide to the most complete ARM Cortex-M platform, using the official STM32Cube development environment. 2. Leanpub, 2022.
- Norris, Donald. Programming with STM32 : getting started with the Nucleo Board and C/C++ [en línia]. New York: McGraw-Hill Education, [2018] [Consulta: 17/09/2026]. Disponible a: https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9781260031317?implicit-login=true.

Complementària:
- Kernighan, Brian W.; Ritchie, Dennis M. The C programming language. 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall, 1988. ISBN 0131103628.
- Yiu, Joseph. The definitive guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 processors [en línia]. Oxford: Newnes, 2014 [Consulta: 17/09/2026]. Disponible a: https://learning-oreilly-com.recursos.biblioteca.upc.edu/library/view/the-definitive-guide/9780124080829/. ISBN 9780124079182.

RECURSOS

Altres recursos:
1. Apunts de l'assignatura confeccionats pels professors intervinents (penjats a Atenea).
2. Guions de les sessions pràctiques de laboratori (penjats a Atenea).
3. Pautes per a l'elaboració del projecte no presencial i eines programari necessàries (penjades a Atenea).