



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

# INTEGRACIÓ DE SISTEMES III

Coordinació: TRESÁNCHEZ RIBES, MARCEL

Any acadèmic 2018-19

Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	INTEGRACIÓ DE SISTEMES III			
<b>Codi</b>	102132			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA	TEORIA	
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	3	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	TRESÁNCHER RIBES, MARCEL			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Comunicació oral: Segons convingui (Català, Castellà o Anglès). Material i recursos: Anglès. Activitats a presentar: Anglès.			
<b>Distribució de crèdits</b>	Part teòrica: 1 crèdits Ensenyament amb instrumentació: 1 crèdits Pràctiques de estudiant: 4 crèdits			
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Horari a convenir. Lloc: Laboratori de Robòtica (2.04 edifici EPS)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
TRESÁNCHÉZ RIBES, MARCEL	mtresanchez@diei.udl.cat	7,2	

## Informació complementària de l'assignatura

És **OBLIGATORI** haver cursat o estar cursant les assignatures previes d'aquest mòdul optatiu, Integració de Sistemes I i II.

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori blava UdL unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informarà en cada una de les pràctiques si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquixades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Saber dissenyar, fabricar i muntar plaques de circuits imprès.

Aprendre tècniques de disseny de circuits impresos amb components de muntatge superficial.

Conèixer eines per desenvolupar sistemes integrats avançats basats en microcontroladors.

Adquirir coneixements per a dissenyar solucions integrades amb pantalles visuals, panels tàctils i càmeres CMOS.

Conèixer com desenvolupar sistemes integrats de visió artificial basats en microcontroladors.

Dominar el ús de connexions Ethernet TCP/IP en sistemes basats en microcontroladors.

## Competències

### Competències de la titulació

UdL2. Domini d'una llengua estrangera.

UdL3. Domini de les TIC.

### Competències transversals

EPS4. Posseir habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors o millorar la seva formació amb un cert grau d'autonomia.

EPS9. Capacitat de treball en equip, tant unidisciplinar com a multidisciplinar.

### Competències específiques

GEEIA21. Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica digital i microprocessadors.

GEEIA25. Coneixement i capacitat per al modelatge i simulació de sistemes.

GEEIA27. Coneixements de principis i aplicacions dels sistemes robotitzats.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Disseny, fabricació i muntatge de circuits impresos

1.1. Introducció al SMT

1.2. Disseny de circuits impresos (PCB)

1.3. Softwares CAD/CAM per a PCB

1.4. Fabricació de PCB

1.5. Assemblatge de components SMD

2. Solucions avançades per a sistemes encastats
  - 2.1. Pantalles visuals i panels tàctils
  - 2.2. Sensors d'imatge CMOS i processat d'imatges
  - 2.3. Comunicació Ethernet TCP/IP amb microcontroladors
  
3. Desenvolupament d'un dispositiu electrònic avançat
  - 3.1. Disseny de la electrònica digital i de potència
  - 3.2. Programació lògica
  - 3.3. Disseny de la placa de circuit imprès SMD
  - 3.4. Fabricació, muntatge i posta en marxa

## Eixos metodològics de l'assignatura

L'assignatura esta orientada en el treball pràctic continu en la integració de sistemes encastats. És realitzaran projectes pràctics amb equips de treball amb una distribució de tasques on cada projecte inclourà un mínim de coneixements assolits prèviament.

El aprenentatge en la integració de sistemes estarà dividit en tres etapes. Durant la primera etapa es treballarà en el disseny, fabricació i muntatge de plaques de circuit imprès. S'utilitzarà el software CAD/CAM Autodesk Eagle i es treballarà amb equipament de Eurocircuits per soldadura i muntatge. La segona etapa, dedicada en l'aprenentatge avançat de sistemes encastats, es durà a terme mitjançant les eines de desenvolupament hardware de ST Microelectronics, principalment amb la placa STM32F4-Discovery que inclou un microcontrolador de 32 bits de alt rendiment basat en l'arquitectura ARM Cortex-M. Finalment, l'última etapa consistirà en el desenvolupament íntegre (HW i SW) d'un dispositiu electrònic encastat real.

El conjunt d'eines de desenvolupament i material necessari serà facilitat per l'escola.

Els treballs pràctics es basaran principalment en la aplicació de diferents perifèrics hardware controlats per microcontroladors i en la seva programació per la automatització i control mitjançant llenguatge C.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Descripció	Acivitat presencial	Hores presencials	Hores treball autònom
1	Presentació	Lliço magistral	2	0
	Tema 1.1: Teoria	Lliço magistral	2	4
2	Tema 1.2: Teoria	Lliço magistral	2	3
2	Tema 1.3: Teoria/Experimental	Experimentació	2	3
3	Tema 1.3: Pràctiques	Pràctica 1 (Eagle SMD)	2	8

Setmana	Descripció	Activitat presencial	Hores presencials	Hores treball autònom
3	Tema 1.4: Teoria/Experimental	Experimentació	2	4
4	Tema 1.3-1.4: Pràctiques	Pràctica 2 (Eagle PCB)	4	8
5	Tema 1.5: Teoria/Experimental	Experimentació	4	5
6	Tema 2: Teoria	Lliço magistral	2	3
6-7	Tema 2.1: Teoria/Experimental	Experimentació	4	4
7	Tema 2.2: Experimental	Experimentació	2	2
8	Tema 2.1-2.2: Pràctiques	Pràctica 3 (TFT-LCD)	4	8
9	Prova d'avaluació 1	Dubtes pràctiques	2	0
10	Tema 2.3: Teoria/Experimental	Experimentació	4	2
11	Tema 3.1: Pràctiques	Pràctica Final	4	8
12-13	Tema 3.2: Pràctiques	Pràctica Final	6	5
13	Tema 3.3: Pràctiques	Pràctica Final	2	8
14	Tema 3.4: Pràctiques	Pràctica Final	4	10
15-16	Prova d'avaluació 2	Dubtes pràctiques	2	0
17	Tutoria	Tutoria	2	0
18	Prova de recuperació	Avaluació	2	6

## Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà de forma continuada i es basarà en la valoració ponderada de treballs pràctics realitzats durant el curs basats en el desenvolupament d'aplicacions integrades amb microcontroladors. Concretament els treballs es repartiran amb el següent contingut:

**P1. Disseny CAD de components electrònics d'un PCB**

**P2. Disseny de la placa de circuit imprès d'un prototip mitjançant tecnologia SMT**

**P3. Desenvolupament d'una interfície gràfica d'automatització per a un sistema encastat de baix cost**

**PF. Disseny, fabricació, muntatge i programació de la electrònica d'un dispositiu basat en microcontroladors**

La qualificació del curs (NC) serà calculada de la següent manera:

$$NC = P1 \cdot 0.1 + P2 \cdot 0.2 + P3 \cdot 0.3 + PF \cdot 0.4$$

En cas de que la avaluació continuada sigui inferior a 5.0 hi haurà la opció de realitzar un examen opcional amb un pes de 8 punts y llavors la nota final quedaria:

$$NF = NR + (NC \times 0,2)$$

## Bibliografia i recursos d'informació

- PCB Design & Schematic Autodesk EAGLE Software

<http://www.autodesk.com/products/eagle>

- Ray P. Prasad (1997) Surface Mount Technology: Principles and Practice. Springer. ISBN: 978-1-4615-4084-7.

- Carmen Capillo (1989) Surface Mount Technology: Materials, Processes and Equipment. McGraw-Hill. ISBN-13: 978-0070097810.

- William Ho (2010) Optimal Production Planning for PCB Assembly. Springer Series in Advanced Manufacturing. ISBN: 978-1-84628-500-4.

- Simon Monk (2014) Make Your Own PCBs with EAGLE: from Schematic Designs to Finished Boards. McGraw-Hill. ISBN-13: 9780071819251.

- Bruce Archambeault (2002) PCB Design for Real-world EMI Control. Springer. ISBN: 978-1-4757-3640-3.

- STM32F4Discovery from STMicroelectronics

<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM116/SC959/SS1532/PF252419>

- STMicroelectronics development boards

<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM116/SC959/SS1532/PF252419>

<http://www.st.com/web/catalog/tools/FM146/CL1984/SC720/SS1462/PF255417>

- Jonathan W Valvano (2015) Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex(TM)-M Microcontrollers , Fifth Edition. ISBN: 978-1477508992

- Joseph Yiu (2013) The Definitive Guide to ARM® Cortex®-M3 and Cortex®-M4 Processors. Elseiver. Cambridge, UK.

- Donald Reay (2015) Digital Signal Processing and Applications Using the Arm Cortex M4. Wiley. ISBN: 978-1118859049.

- Warwick A. Smith (2009) C Programming for Embedded Microcontrollers. Publitrionic-Elektor. ISBN: 978-0905705804.