



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
INTEGRACIÓN DE SISTEMAS III

Coordinación: TRESÁNCHEZ RIBES, MARCEL

Año académico 2019-20

Información general de la asignatura

Denominación	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS III			
Código	102132			
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	4	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRAULA	TEORIA	
	Número de créditos	3	3	
	Número de grupos	1	1	
Coordinación	TRESÁNCHEZ RIBES, MARCEL			
Departamento/s	INFORMATICA E INGENIERIA INDUSTRIAL			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Comunicación oral: Según convenga (Catalán, Castellano o Inglés). Material y recursos: Inglés. Actividades a presentar: Inglés.			
Distribución de créditos	Parte teórica: 1 crédito Enseñanza con instrumentación: 1 créditos Prácticas del estudiante: 4 créditos			
Horario de tutoría/lugar	Horario a convenir. Lugar: Laboratorio de Robótica (2.04 edificio EPS)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
TRESÁNCHEZ RIBES, MARCEL	marcel.tresanchez@udl.cat	7,2	

Información complementaria de la asignatura

Es **OBLIGATORIO** haber cursado o estar cursando las asignaturas previas de este módulo optativo, Integración de Sistemas I e II.

Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes traigan los siguientes equipos de protección individual (EPI) a las prácticas docentes.

- Bata de laboratorio azul UdL unisex
- Gafas de protección
- Guantes de protección mecánica

Pueden adquirirse a través de la tienda de la UdL:

C/ Jaume II, 67 bajos
Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza

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

El uso otros equipos de protección (por ejemplo, tapones auditivos, mascarillas respiratorias, guantes de riesgo químico o eléctrico, etc.) dependerá del tipo de práctica a realizar. En este caso, el personal docente responsable informará sobre la necesidad de la utilización de EPI's específicos.

No traer los EPI's descritos o no cumplir las normas de seguridad generales que se detallan debajo comporta que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o tenga que salir de los mismos. La no realización de las prácticas docentes por este motivo comporta las **consecuencias en la evaluación** de la asignatura que se describen en esta guía docente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo tiene que quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- En el laboratorio no se puede ir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido.
- Mantener las batas abrochadas para protegerse frente salpicaduras y derramamientos de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes...
- Evitar llevar lentes de contacto, puesto que el efecto de los productos químicos es mucho más grande si se introducen entre la lente de contacto y la córnea. Se puede adquirir uno cubre-gafas de protección.
- No comer ni beber dentro del laboratorio.
- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y de los técnicos de laboratorio y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Para mayor información se puede consultar el manual de acogida del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UdL que se encuentra en: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

Objetivos académicos de la asignatura

Saber diseñar, fabricar y ensamblar placas de circuito impreso.

Aprender técnicas de diseño de circuitos impresos con componentes de montaje superficial.

Adquirir conocimientos para diseñar soluciones integradas con trabajo simultáneo ECAD y MCAD.

Conocer herramientas para desarrollar sistemas integrados avanzados basados en microcontroladores.

Adquirir conocimientos para diseñar soluciones integradas con pantallas visuales y paneles táctiles.

Dominar el desarrollo de sistemas integrados de bajo coste alimentadas con celdas de iones de litio.

Competencias

Competencias de la titulación

UdL2. Dominio de una lengua extranjera.

UdL3. Dominio de las TIC.

Competencias transversales

EPS4. Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.

EPS9. Capacidad de trabajo en equipo, tanto unidisciplinar como multidisciplinar.

Competencias específicas

GEEIA21. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.

GEEIA25. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

GEEIA27. Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

Contenidos fundamentales de la asignatura

1. Diseño, fabricación y montaje de circuitos impresos

1.1. Introducción al SMT

1.2. Diseño de circuitos impresos (PCB)

1.3. Softwares EDA para diseño de PCB

- 1.4. Fabricación de PCB
- 1.5. Ensamblado de componentes SMD

2. Soluciones avanzadas para sistemas encastados

- 2.1. Control de baterías Li-Ion
- 2.2. Gestión de la electrónica de potencia
- 2.3. Pantallas visuales y paneles táctiles

3. Desarrollo de un dispositivo electrónico avanzado

- 3.1. Diseño de la electrónica digital y de potencia
- 3.2. Diseño de la placa de circuito impreso con SMD
- 3.3. Programación lógica con periféricos avanzados
- 3.4. Fabricación, montaje y puesta en marcha

Ejes metodológicos de la asignatura

La asignatura está orientada en el trabajo práctico continuo en la integración de sistemas embebidos. Se realizarán proyectos prácticos en equipos de trabajo con una distribución de tareas donde cada proyecto incluirá un mínimo de conocimientos alcanzados previamente.

El aprendizaje en la integración de sistemas estará dividido en tres etapas. Durante la primera etapa se trabajará con el diseño, fabricación y montaje de placas de circuito impreso. Se utilizará el software CAD/CAM Autodesk Eagle y se trabajará con el equipamiento de Eurocircuits para la soldadura y montaje. La segunda etapa, dedicada en el aprendizaje avanzado de sistemas encastados, se llevará a cabo mediante las herramientas de desarrollo de ST Microelectronics, principalmente con la placa STM32F4-Discovery que incluye un microcontrolador de 32 bits de alto rendimiento basado en la arquitectura ARM Cortex-M. Finalmente, la última etapa consistirá en el desarrollo íntegro (HW y SW) de un dispositivo electrónico encastado real.

El conjunto de herramientas de desarrollo será facilitado íntegramente por la escuela.

Los trabajos prácticos se basarán principalmente en la aplicación de diferentes periféricos hardware controlados por microcontroladores y su programación para la automatización y control mediante lenguaje C.

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Descripción	Actividad presencial	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
1	Presentación	Lección magistral	2	0
	Tema 1.1: Teoría	Lección magistral	2	4

Semana	Descripción	Actividad presencial	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
2	Tema 1.2: Teoría/Experimental	Lección magistral	2	3
2	Tema 1.3: Teoría	Lección magistral	2	3
3	Tema 1.3: Prácticas	Práctica 1 (Eagle SMD)	2	8
3	Tema 1.4: Teoría/Experimental	Experimentación	2	4
4	Tema 1.3-1.4: Prácticas	Práctica 2 (Eagle PCB)	4	8
5	Tema 1.5: Teoría/Experimental	Experimentación	4	5
6	Tema 2: Teoría	Lección magistral	2	3
6-7	Tema 2.1: Teoría/Experimental	Experimentación	4	4
7	Tema 2.2: Experimental	Experimentación	2	2
8	Tema 2.1-2.2: Prácticas	Práctica 3 (TFT-LCD)	4	8
9	Prueba de evaluación 1	Dudas prácticas	2	0
10	Tema 2.3: Teoría/Experimental	Experimentación	4	2
11	Tema 3.1: Prácticas	Práctica Final	4	8
12-13	Tema 3.2: Prácticas	Práctica Final	6	5
13	Tema 3.3: Prácticas	Práctica Final	2	8
14	Tema 3.4: Prácticas	Práctica Final	4	10
15-16	Prueba de evaluación 2	Dudas prácticas	2	0
17	Tutoría	Tutoría	2	0
18	Prueba de recuperación	Evaluación	2	6

Sistema de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará de forma continuada y se basará en la valoración ponderada de trabajos prácticos basados en el desarrollo de aplicaciones integradas utilizando microcontroladores. Concretamente, los trabajos se repartirán con el siguiente contenido:

P1. Diseño CAD de componentes electrónicos de un PCB

P2. Diseño de la placa de circuito impreso de un prototipo mediante tecnología SMT

P3. Diseño del esquemático electrónico de un circuito impreso basado en un microcontrolador de 32 bits

PF. Desarrollo completo de un sistema integrado inteligente y portátil basado en un microcontrolador de 32 bits

De esta manera, la nota del curso (NC) será calculada de la siguiente manera:

$$NC = P1*0.15 + P2*0.20 + P3*0.30 + PF*0.45$$

Si la nota de la evaluación continuada es inferior al 5.0 habrá la opción de realizar un examen opcional con un peso de 8 puntos, y así la nota quedaría:

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

Bibliografía y recursos de información

- 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. Cambidge, 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. Publitronic-Elektor. ISBN: 978-0905705804.

Adaptaciones a la metodología debidas al COVID-19

Todo el contenido será online.

La asignatura se seguirá desarrollando mediante la realización de trabajos prácticos inicialmente previstos. Aunque el objetivo de las actividades se mantendrá, su contenido será adaptado para que se puedan realizar íntegramente desde casa.

Las sesiones presenciales previstas serán transformadas en sesiones virtuales grabadas las que estarán disponibles respetando el calendario inicial.

Habrán de tutorías conjuntas de seguimiento en directo a través de videoconferencia los martes y jueves de 18:00 a 19:00.

Asimismo, también habrá disponible la herramienta de foros distribuida por etapas de la asignatura donde puede crear temas de discusiones y debatir entre vosotros y el profesorado (como moderador).

Adaptaciones al plan de desarrollo debidas al COVID-19

El plan de desarrollo previsto es el siguiente:

<i>Semana</i>	<i>Días</i>	<i>Contenido online previsto</i>
14	14/04 – 19/04	Practical Exercise 3. Schematics design for 32-bit MCU based PCB.
11	20/04 – 26/04	Video Lecture 3. Power ON/OFF and auto shutdown management.
12	27/04 – 03/05	Video Lecture 4. Integrating user interfaces on our embedded PCB design. Video Lecture 5. Digital audio processing on embedded systems.
13	04/05 – 10/05	Practical Exercise 4. Full electronics development of a portable embedded system.
14	11/05 – 17/05	Time for the active practices and doubts.
15	18/05 – 25/05	Time for the active practices and doubts.
19	16/06	Make-Up exam

Adaptaciones a la evaluación debidas al COVID-19

La evaluación de la asignatura será prácticamente la misma, evaluación continuada mediante cuatro ejercicios prácticos. Aunque el tema de las próximas prácticas será el mismo, el contenido y la puntuación no. Principalmente afecta en el proyecto final, que ahora se centrará solo en el diseño sin tener que realizar un ensamblaje y prueba del sistema electrónico como se planeó inicialmente. Por lo tanto, su puntuación se reducirá y se distribuirá de manera uniforme con las otras prácticas de la siguiente manera:

$$NC = P1 * 0.2 + P2 * 0.25 + P3 * 0.25 + P4 * 0.3$$