



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

INTEGRACIÓN DE SISTEMAS II

Coordinación: TRESÁNCHEZ RIBES, MARCEL

Año académico 2019-20

Información general de la asignatura

Denominación	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS II			
Código	102131			
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			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Carga total: 150h - 60h de clase presencial (40%) - 90h de trabajo autónomo del estudiante (60%)			
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: 2 crédito Enseñanza con instrumentación: 2 créditos Prácticas del estudiante: 2 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.

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/alumnos/index.html>

Objetivos académicos de la asignatura

Aprender el funcionamiento interno de un microcontrolador de 32 bits.

Ser capaz de programar cualquier periférico de un microcontrolador de 32 bits para poder realizar una tarea automatizada específica.

Conocer la arquitectura ARM Cortex-M y su aplicación en microcontroladores de 32 bits.

Saber controlar sensores, sensores electromecánicos y sistemas actuadores des de un microcontrolador de bajo coste.

Aprender a utilizar los principales buses de comunicación entre circuitos integrados.

Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar y programar un sistema integrado inteligente.

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. Introducción a los sistemas integrados
2. Funcionamiento de un microcontrolador
3. Arquitectura ARM Cortex-M
4. Microcontroladores STM32F4

5. Microcontrolador STM32F407VGT6
6. Kit STM32F4Discovery
7. Archivos CMSIS i librerías
8. Entradas y salidas digitales
9. Registros y gestión de la memoria
10. Depuración con SWV y ITM
11. Reloj del sistema
12. Interrupciones (NVIC) y periférico EXTI
13. Timer del sistema (SysTick)
14. Comunicación USART
15. Entradas y salidas analógicas (ADC/DAC)
16. Timers de un microcontrolador ARM
17. Comunicación I2C
18. Comunicación SPI

Ejes metodológicos de la asignatura

La asignatura se desarrollará mediante la realización de trabajos experimentales que se llevarán a cabo en el laboratorio de electrónica 2.05 (2a planta) de la Escuela Politécnica Superior.

El aprendizaje de integración de sistemas será llevado a cabo mediante las herramientas de desarrollo de STMicroelectronics, principalmente con la STM32F4-Discovery.

Los kits de desarrollo serán facilitados íntegramente por la escuela donde cada alumno podrá trabajar individualmente.

Los ejercicios prácticos serán basados en la programación de microcontroladores mediante lenguaje C. El entorno de desarrollo, compilador y depurador que se va a utilizar va a ser el Atollic True Studio Pro que se basa en el entorno Eclipse i con las herramientas de GNU.

Las sesiones serán presenciales y se dividirán en tres etapas consecutivas que serán repetidas para cada uno de los contenidos de la asignatura:

- Sesiones de teoría (aula docente): Conceptos teóricos preliminares.
- Sesiones experimentales de aprendizaje (laboratorio de electrónica): Adquirir conocimientos prácticos con el soporte del profesorado.
- Sesiones de practicas (laboratorio de electrónica): Realización de ejercicios y actividades por parte del alumno a nivel individual.

Plan de desarrollo de la asignatura

Semana	Descripción	Actividad presencial	Horas presenciales	Horas trabajo autónomo
1	Presentación	Lección magistral	2	0
	Tema 1: Teoría	Lección magistral	2	3
2	Tema 2: Teoría	Lección magistral	2	3
2	Tema 3: Teoría	Lección magistral	2	3
3	Tema 4: Teoría	Lección magistral	2	5
3-4	Tema 5-6: Teoría /Experimental	Experimentación	4	4
4	Tema 7-8: Experimental	Experimentación	2	6
5	Tema 8: Prácticas	Práctica 1	2	5
5-6	Tema 9-10: Experimental	Experimentación	4	3
6	Tema 11: Experimental	Experimentación	2	4
7	Tema 12-13: Experimental	Experimentación	4	2
8	Tema 14: Experimental	Experimentación	2	2
8	Tema 14: Prácticas	Práctica 2	2	8
9	Prueba de evaluación 1	Dudas prácticas	2	0
10	Tema 15: Teoría/Experimental	Experimentación	4	5
11	Tema 16: Experimental	Experimentación	2	8
11	Tema 17: Experimental	Experimentación	2	2
12	Tema 16-17: Prácticas	Práctica 3	2	8
12	Tema 18: Experimental	Experimentación	2	3
12-14	Proyecto final	Práctica 4	8	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 los informes de las actividades realizadas a lo largo del curso.

Estas actividades deberán de realizarse individualmente. Cada uno de los alumnos dispondrá del material de desarrollo electrónico necesario con el fin de poder trabajar tanto des de casa como en las horas de disponibilidad del laboratorio de electrónica.

El conjunto de actividades que se tendrán que presentar estará compuesto por tres actividades de seguimiento y una actividad final. Las actividades de seguimiento se irán aumentando de dificultad y tendrán una puntuación sobre la nota final de 2, 2 y 2.5 puntos respectivamente. Finalmente se deberá realizar una actividad final con el objetivo de aplicar los conceptos impartidos durante el curso en una aplicación de sistema integrado real. Esta actividad final tendrá un peso del 35% de la nota final (3.5 puntos).

Bibliografía y recursos de información

STM32 32-bit ARM Cortex MCUs

<http://www.st.com/web/en/catalog/mmc/FM141/SC1169>

STM32F4Discovery - STMicroelectronics

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

Atollic TrueSTUDIO

<http://www.atollic.com/index.php/truestudio>

ARM Cortex-M architecture

<http://www.arm.com/products/processors/cortex-m/>

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 será el mismo, 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:

Semana	Día	Contenido online previsto
10	14/04 – 19/04	Practical Exercise 2. USART communication and analog I/O with AWD.
11	20/04 – 26/04	Video Lecture 3. Timers on STM32F4. (Lesson 16)
12	27/04 – 03/05	Video Lecture 4. I ² C communication. (Lesson 17) Practical Exercise 3. Implementation of a driver to control an audio codec.
13	04/05 – 10/05	Video Lecture 5. SPI communication. (Lesson 18) Practical Exercise 4. Develop an audio mixing console with an MCU (DJ mixer).
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 continuará de la misma manera, evaluación continuada mediante cuatro ejercicios prácticos. Aunque la temática y la puntuación de las próximas prácticas será la misma, el contenido cambiará ya que no podemos proporcionar la electrónica adicional necesaria como los módulos de pantalla o de joysticks. Por lo tanto, haremos uso de los elementos electrónicos adicionales de la placa de desarrollo STM32F4Discovery, concretamente del módulo de códec de audio CS43L22. Las próximas prácticas serán enfocadas al procesamiento de audio en lugar de interfaces gráficas y desarrollo de videojuegos.