

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34824
Nombre	Sistemas integrados en telecomunicaciones
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	22 - Optatividad	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
SUAREZ ZAPATA, ADRIAN	242 - Ingeniería Electrónica
TORRES PAIS, JOSE GABRIEL	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La asignatura Sistemas Integrados de Telecomunicación es optativa de carácter cuatrimestral y se imparte en el cuarto curso de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación durante el segundo cuatrimestre. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS.

Está temáticamente relacionada con la materia Sistemas Electrónicos Digitales y plantea como objetivo general avanzar a partir de las técnicas para el análisis y la síntesis de sistemas digitales ya conocidas, aportando nuevas metodologías y herramientas para abordar con éxito el co-diseño hardware-software de sistemas computacionales embarcados orientados a producto final.



Como actividades de interés cabe destacar las siguientes:

- Exponer una metodología adecuada para abordar con éxito diseño de sistemas basados en microcontrolador (firmware y hardware), prestando especial atención al desarrollo de proyectos reales en aplicaciones embarcadas preferentemente en telecomunicación.
- Practicar lenguajes y modelos de programación (C, etc.).
- Proporcionar la pautas básicas a seguir en el diseño de firmware óptimo en mantenimiento y reusabilidad.
- Presentar una plataforma de diseño profesional, y aprender su manejo con detalle conociendo los aspectos más relevantes para incrementar la productividad del ingeniero de diseño
- Sin olvidar cuestiones básicas, ampliar con información de vanguardia en el conocimiento en dispositivos programables y sus aplicaciones: fusión analógico-digital, programación visual, codiseño hard-soft, aplicaciones en tiempo real, diseño de protocolos, sistemas multiprocesador sobre plataformas programables en chip (PSoC), etc.

La metodología docente es eminentemente práctica, y consiste en esencia en el desarrollo planificado de un diseño o proyecto de asignatura. Las clases se desarrollarán condicionando siempre la enseñanza teórica a la práctica. Periódicamente se abordarán temas de interés complementarios mediante seminarios técnicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para abordar con éxito la asignatura es recomendable que el estudiante posea unos conocimientos previos adquiridos por lógica en la materia Sistemas Electrónicos Digitales. Entre dichos conocimientos previos se incluyen:

Simulación lógica.

Dispositivos lógicos programables.

Metodología de diseño de circuitos combinacionales y secuenciales.

Habilidades y destrezas en laboratorio

También son fundamentales los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos de la asignatura de Informática, impartida en el primer curso, de la cual son básicos los conocimientos de:

Razonamiento lógico

Análisis y síntesis de problemas: algoritmia

Lenguajes de programación

Programación estructurada

Módulos y funciones

Tipos de datos

Finalmente, tanto por la metodología docente empleada, orientada a proyecto, como por la ubicación en el plan de estudios, en último año, es muy aconsejable dominar los aspectos básicos propios de la materia Gestión de Proyectos , en particular:



Documentación en un proyecto
Normalización y certificación
Procesos de Evaluación, Planificación y Programación
Procesos de Ejecución, Control y Cierre
Gestión económica de los proyectos

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

- Enunciar adecuadamente la especificación técnica de un proyectos sobre sistemas electrónicos digitales
- Emplear con destreza herramientas de diseño y verificación de proyectos basados en microcontrolador
- Realizar diseños usando distintas plataformas :dispositivos lógicos programables, microprocesadores, microcontroladores u otras alternativas computacionales
- Desarrollar una metodología adecuada para diseñar algoritmos e implementarlos en proyectos reales, asegurando la reusabilidad y facilitando el trabajo en grupo
- Tomar decisiones de diseño durante el desarrollo de proyectos en el ámbito profesional

Además de los objetivos específicos señalados con anterioridad, durante el curso se fomentará el desarrollo de diversas competencias genéricas, entre las cuales cabe destacar:

- Experiencia en el trabajo de laboratorio, fomentando el trabajo con dispositivos hardware e instrumentos
- Conocimiento sobre el método científico en la resolución de trabajos experimentales
- Capacidad de análisis y de síntesis
- Capacidad para argumentar desde criterios racionales y lógicos
- Capacidad para expresarse de forma correcta y organizada
- Capacidad para desarrollar un problema de forma sistemática y organizada
- Capacidad de construir correctamente un documento escrito que defina un proyecto
- Capacidad de gestión de la información
- Capacidad para el trabajo personal y la distribución del tiempo
- Capacidad para el trabajo en grupo
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Uso adecuado de términos científico-técnicos

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



1. Introducción a Sistemas Integrados de Telecomunicación

Introducción a Sistemas Integrados de Telecomunicación

Concepto de Sistema Integrado.

Características de un Sistema Integrado.

Ejemplos de Sistemas Integrados existentes en la actualidad.

2. Arquitectura de un Programmable System on Chip (PSoC)

Arquitectura de un Programmable System on Chip (PSoC)

Estructura interna de un PSoC

Características principales de un PSoC

Comparativa entre las diferentes familias de PSoCs

3. Flujo de diseño con PSoC Creator

Flujo de diseño con PSoC Creator

Introducción a la plataforma de diseño y programación PSoC Creator

Codiseño hardware-firmware

Mi Primer Programa con PSoC Creator.

4. Recursos del dispositivo PSoC

Recursos del dispositivo PSoC

Sistema de alimentación

Características de la memoria

Gestión de reloj del sistema

Gestión de timers

GPIOs

Interrupciones

5. Periféricos digitales y comunicaciones digitales integradas

Periféricos digitales y comunicaciones digitales integradas:

Universal digital blocks (UDB)

Control PWM

Comunicación serie (UART)

Comunicación SPI

Comunicación I2C



6. Periféricos analógicos y gestión de sensores

Periféricos analógicos y gestión de sensores:

- Conversores delta-sigma (ADCs)
- Amplificadores operacionales integrados
- Comparadore
- DACs

7. Comunicación Bluetooth

Comunicación Bluetooth:

- Características del protocolo Bluetooth
- Descripción del componente BLE en PSoC Creator

8. Introducción a sistemas operativos en tiempo real (RTOS)

Introducción a sistemas operativos en tiempo real (RTOS)

- Concepto RTOS
- FreeRTOS de PSoC
- Descripción de una aplicación ejecutada sobre un FreeRTOS con PSoC

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	4,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	14,00	0
Elaboración de trabajos individuales	2,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	2,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	30,00	0
Resolución de casos prácticos	8,00	0
TOTAL	150,00	



METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas se desarrollarán de acuerdo con la siguiente distribución:

a) Actividades teóricas.

En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

b) Actividades experimentales.

Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. En general se realizarán en grupo, para potenciar las habilidades de trabajo en equipo de los alumnos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Aplicación experimental de los conceptos asociados a los temas de teoría descritos anteriormente.
- Realización de un miniproyecto final en el que los grupos de estudiantes deberán aplicar los conocimientos adquiridos para resolver una aplicación definida por el equipo docente. El miniproyecto final se llevará a cabo empleando una plataforma robótica que deberán controlar mediante un dispositivo microcontrolador que sea capaz de recibir instrucciones de una APP a través de comunicación bluetooth.

c) Trabajo personal del estudiante.

Preparación de clases teóricas, sesiones experimentales y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

d) Evaluación.

Se evaluará de manera continua el desempeño de los estudiantes en las sesiones experimentales, un miniproyecto que será presentado por los grupos en las dos últimas sesiones y el examen final teórico/práctico.

e) Tutorías programadas (individualizadas o en grupo).

El objetivo de éstas será el de orientar y resolver cuantas dudas aparezcan. Para ello el alumno deberá plantearlas, permitiéndole de esta forma revisar su proceso de trabajo.

EVALUACIÓN

En la **primera convocatoria** la materia se evaluará de manera continua, de la siguiente manera:

- 1. Trabajo del alumno, hasta 3,5 puntos



Evaluación a partir de la asistencia a sesiones experimentales y de la revisión y calificación de los proyectos creados durante cada una de estas sesiones. Esta actividad no es recuperable y la no asistencia conlleva obtener una puntuación de 0 puntos en dicha sesión que mediará con el resto.

- 2. Evaluación de un miniproyecto, hasta 3,5 puntos

El miniproyecto será realizado en grupo y será calificado mediante una presentación y demostración de funcionamiento que tendrá lugar durante las dos últimas sesiones del curso.

- 3. Examen final de la asignatura, hasta 3,0 puntos

El examen consistente en la realización de un proyecto basado en el aprendizaje y desarrollo de la asignatura, así como en la respuesta a cuestiones teórico/prácticas.

Para superar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 4 (sobre 10) de media tanto en las sesiones experimentales, el miniproyecto y el examen. La nota final será la suma de los tres apartados y se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.

Se utilizarán las plataformas de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como las tareas a resolver.

En la **segunda convocatoria** se realizará tanto un examen final de los contenidos teóricos y prácticos impartidos en el aula (hasta 3,5 puntos) como un examen sobre el trabajo experimental (hasta 3,5 puntos). Este último consistirá en la programación de una plataforma robótica basada en PSoC para que cumpla unas especificaciones concretas. Ambos exámenes tendrán el mismo peso que en la primera convocatoria y se deberá obtener una calificación de 4 sobre 10 en ambos exámenes para poder ser evaluado.

La nota final vendrá dada, al igual que en la primera convocatoria, por la suma de los tres apartados. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura. En el caso de no presentarse al examen final, la calificación en la convocatoria correspondiente será de “no presentado”.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

REFERENCIAS

Básicas

- Wolf, W. Computers as Components: Principles of Embedded Computing System Design The Morgan Kaufmann Series in Computer Architecture and Design, 3º Ed. 2012. ISBN 0123884365



- Ashby, R. Designer's Guide to the Cypress PSOC Embedded Series. Ed. Newnes, 2005. ISBN 0750677805
- Pont, M. Patterns for Time-Triggered Embedded Systems. ACM Press, Addison Wesley, 2001. ISBN 0201331381
- Pont, M. Embedded C. ACM Press, Addison Wesley, 2002. ISBN 020179523X
- Pedroni, V.A Circuit Design and Simulation with VHDL, The MIT Press, 2º Ed. 2010. ISBN 0262014335
- Vahid, F., Givargis, T. Embedded System Design: a Unified Hardware/Software Introduction. Ed. John Wiley & Sons. 2002. ISBN 0471386782

Complementarias

- <http://www.cypress.com/>
- <http://www.psocdeveloper.com/forums/>
- Getting Started. Creating Applications with Keil uVision 4 (<http://www.keil.com>)
- Atmel Microcontroller Data Book. Atmel Co, 2010. (<http://www.atmel.com>)
- Ball, S.R. Embedded mP Systems: Real World Design, 3 Ed. Newnes Elsevier Science, Burlington (MA), 2002. ISBN 0750675349
- Floyd T., Fundamentos de Sistemas Digitales, 9ª edición, Ed. Pearson Education, 2007, ISBN 8483220857
- Wakerly, J.F. Diseño digital. Principios y prácticas. 3º Ed. Pearson Education, Mexico, 2001. ISBN 9701704045

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente, tanto en las clases de teoría como en las de laboratorio.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene el peso de las distintas actividades marcadas en la guía docente original.



Las sesiones de teoría se mantienen con la misma duración aproximada, pero al enviarse al estudiante las presentaciones explicadas por el profesor y los ejercicios resueltos, el estudiante tiene libertad para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación.

Las sesiones de laboratorio se agrupan en una única franja horaria, dado que al ser la docencia no presencial no existen limitaciones de ocupación de laboratorios.

Las sesiones correspondientes al miniproyecto se llevarán a cabo de forma síncrona manteniendo la planificación temporal docente tanto en días como en horario.

3. Metodología docente

La docencia de las clases de teoría se sustituye por la subida al aula virtual de presentaciones de diapositivas acompañadas de audios grabados por los profesores. Las dudas se pueden trasladar a los docentes a través de un foro común habilitado para cada uno de los diferentes temas.

Las tutorías se realizan por email o por videoconferencia a petición del estudiante, asegurando una atención en 48h laborables máximo por correo electrónico.

Respecto a la docencia de los laboratorios y de miniproyecto, todos los alumnos cuentan con la herramienta de programación necesaria para trabajar los contenidos de la asignatura. Los alumnos están agrupados en equipos de tres y cada uno de estos grupos cuenta con un kit de desarrollo con el que pueden llevar a cabo estas sesiones, por lo que se mantiene la metodología original, pero llevada a cabo de forma online y dando soporte a través de las herramientas de videoconferencia y foro del aula virtual. Los alumnos suben los resultados de cada sesión a través de una tarea del aula virtual.

4. Evaluación

Se mantiene el sistema de evaluación, adaptándolo a las metodologías online:

*En primera convocatoria la materia se evaluará de manera continua:

1. Trabajo del alumno, hasta 3,5 puntos (35 %)



Se valora el trabajo del alumno a partir de los resultados obtenidos en las tareas y otras herramientas online, la asistencia a las sesiones presenciales previas a la entrada en vigor del estado de alarma y participación en las sesiones síncronas de videoconferencia del aula virtual.

2. Evaluación de un miniproyecto, hasta 3,5 puntos (35 %)

El miniproyecto será calificado mediante la evaluación continua de las sesiones destinadas a dicha tarea y mediante una demostración y entrega de una presentación final que se llevará a cabo mediante una demostración llevada a cabo por cada uno de los grupos mediante la herramienta de videoconferencia del aula virtual en la franja horaria de las sesiones planificadas en última semana de clases según el calendario oficial.

3. Examen final de la asignatura, hasta 3,0 puntos (30 %)

El examen final de la asignatura consistirá en las dos partes originales: 1) la realización de un proyecto con la herramienta de programación facilitada en la asignatura, basado en el diseño y programación de un proyecto de Sistema Integrado; 2) Se propondrá un cuestionario tipo test diferente para cada alumno a partir de una selección aleatoria de entre un banco de preguntas de la misma dificultad. La entrega de dicha prueba de evaluación se llevará a cabo mediante la entrega del proyecto a través de una tarea y un cuestionario de aula virtual.

Para superar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 4 (sobre 10) de media tanto en las sesiones experimentales, el miniproyecto y el examen. La nota final será la suma de los tres apartados y se deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura.

* En segunda convocatoria:

En la segunda convocatoria se realizará tanto un examen final de los contenidos teóricos y prácticos impartidos en el aula (hasta 3 puntos, 30 %) como un examen sobre el trabajo experimental (hasta 3,5 puntos, 35 %). Este último consistirá en la programación de una plataforma robótica basada en PSoC para que cumplan unas especificaciones concretas. Ambos exámenes tendrán el mismo peso que en la primera convocatoria y se deberá obtener una calificación de 4 sobre 10 en ambos exámenes para poder ser evaluado.

La nota final vendrá dada, al igual que en la primera convocatoria, por la suma de los tres apartados. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre el total de 10 puntos para aprobar la asignatura. En el caso de no presentarse al examen final, la calificación en la convocatoria correspondiente será de “no presentado”.



5. Bibliografía

Se mantienen las lecturas recomendables disponibles en las bases de datos que tiene suscrita la UV y a la que se puede acceder mediante VPN:

Ashby, R. Designer's Guide to the Cypress PSOC Embedded Series. Ed. Newnes, 2005. ISBN 0750677805.

Vahid, F., Givargis, T. Embedded System Design: a Unified Hardware/Software Introduction. Ed. John Wiley & Sons. 2002. ISBN 0471386782

Se sustituyen los manuales recomendados por las presentaciones de diapositivas con audio que se suben al aula virtual.

Se hace especial hincapié en la revisión de la lectura de los recursos referenciados en las presentaciones diapositivas ya que son proporcionadas por Cypress Semiconductors y son de carácter abierto y gratuito.