

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

Código	34803
Nombre	Sistemas electrónicos digitales I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2021 - 2022

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	12 - Sistemas electrónicos digitales	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ROSADO MUÑOZ, ALFREDO	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La asignatura Sistemas Electrónicos Digitales I forma parte de la materia del mismo nombre cuyo objetivo general es enseñar las técnicas básicas para el análisis y la síntesis de sistemas digitales, estableciendo las bases para que en asignaturas posteriores se facilite el estudio de diseños más complejos.

Es una asignatura obligatoria de carácter cuatrimestral que se imparte en el primer curso de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación-GIET durante el segundo cuatrimestre. En el plan de estudios consta de un total de 6 créditos ECTS repartidos en 3 créditos de teoría, 1 crédito de clase de problemas y 2 créditos de clase de laboratorio.

En esta asignatura se ofrece a los estudiantes una visión global y amplia de los sistemas digitales, dentro del campo del diseño electrónico digital. Los contenidos deben permitir que un estudiante pueda abordar el diseño de un sistema digital siendo capaz de analizar una aplicación donde se requiera este tipo de diseños. Para ello, se requiere que se conozcan los diferentes subsistemas digitales existentes (subsistemas combinacionales, secuenciales, de temporización, etc.), los dispositivos lógicos programables así como su funcionamiento y diseño.



Se trata de una asignatura eminentemente práctica en la que, tras la introducción de los conceptos, los estudiantes realizarán numerosos ejercicios prácticos, fundamentalmente de análisis y diseño de sistemas digitales, así como de experimentación en el laboratorio.

En resumen, esta asignatura ofrece un recorrido por las técnicas básicas de análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos digitales.

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

Esta asignatura se plantea de modo que no sean necesarios conocimientos previos dado que es una de las primeras materias relacionadas con la electrónica que el estudiante aborda.

COMPETENCIAS

1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación

- G3 - Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
- Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- R10 - Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos hardware.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje de la asignatura de Sistemas Electrónicos Digitales I son:

1. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos (R9)



2. Capacidad de análisis y diseño de circuitos digitales con utilización de circuitos integrados SSI y MSI (R9)
3. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos digitales (G3,G4)
4. Aplicar tecnologías digitales para la resolución de problemas y aplicaciones en diversos campos de aplicación (G3,G4)
5. Planificar de forma correcta la estructura global de un sistema digital así como la interrelación entre sus diferentes elementos (G3,G4,R9)
6. Manejar las herramientas de diseño y programación necesarias que permitan el correcto desarrollo de un sistema digital (G3,G4,R9)
7. Seleccionar dispositivos lógicos programables sencillos (G3)
8. Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos hardware (R10)
9. Programar y simular el comportamiento de sistemas digitales mediante un lenguaje de descripción hardware (R10)

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES

Sistemas de numeración. Operaciones aritméticas en binario. Representación de números con signo. Representación de números en punto fijo. Código BCD. Códigos alfanuméricos.
Sistemas Digitales: Análisis y Síntesis. Álgebra de Boole. Simplificación de funciones lógicas. Familias Lógicas

2. SIMULADORES LÓGICOS

Simulador de Protoboard: introducción, conexiones, componentes. Ejemplos
Simulador Lógico LTSpice: introducción, librerías, estímulos digitales. Ejemplos

3. CIRCUITOS COMBINACIONALES

Definición. Análisis y síntesis. Implementación con puertas NAND y NOR. Funciones XOR y XNOR. Circuitos multinivel: riesgos lógicos.



4. INTRODUCCIÓN A LOS LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN HARDWARE

Revisión histórica. Elementos básicos. Tipos de datos. Instrucciones secuenciales y concurrentes. Subprogramas. Bancos de pruebas.

5. CIRCUITOS COMBINACIONALES MSI

Codificadores y Decodificadores. Convertidores de código. Multiplexores y Demultiplexores. Circuitos Comparadores. Circuitos aritméticos. Unidades Aritmético-Lógicas. Descripción VHDL de decodificadores, multiplexores y circuitos aritméticos. Ejercicios.

6. CIRCUITOS BIESTABLES

Biestable R S: funcionamiento síncrono y asíncrono. Biestable J K. Biestable maestro-esclavo. Biestable D. Biestable T. Descripción VHDL de registros. Ejercicios.

7. INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS SECUENCIALES

Definición. Registros de desplazamiento. Contadores asíncronos. Contadores síncronos: introducción y diseño. Otros tipos de contadores: up-down, en anillo, Johnson. Ejemplos de circuitos MSI. Descripción VHDL de contadores. Ejercicios.

8. DISEÑO DE MÁQUINAS DE ESTADOS

Introducción: Máquinas de Moore y de Mealy. Análisis de circuitos secuenciales síncronos. Metodología de síntesis. Descripción VHDL de una máquina de Moore. Introducción a los circuitos secuenciales asíncronos. Ejercicios.

9. CIRCUITOS DIGITALES DE TEMPORIZACIÓN Y RELOJ

Puertas Trigger de Schmitt. Circuitos temporizadores con puertas lógicas. Circuitos temporizadores digitales. Circuitos de reloj con puertas lógicas. Circuitos astables digitales.

10. INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA PROGRAMABLE

Tipos de SPLD y su estructura interna de bloques: PROM, PAL, PLA, GAL. Flujo de diseño. Especificación de tiempos. Introducción a los CPLDs y FPGA: principales fabricantes y sus dispositivos.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	10,00	0
Preparación de clases de teoría	15,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	14,00	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	1,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno las clases de teoría y de problemas, las tutorías, las prácticas de laboratorio y la realización de trabajos.

En las sesiones de teoría y problemas se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones teóricas el profesor expondrá los contenidos fundamentales de la asignatura utilizando para ello los medios audiovisuales a su alcance, tales como presentaciones, transparencias, pizarra (G3,G4,R9,R10). Las clases prácticas de problemas se desarrollarán siguiendo dos modelos. En algunas de las clases será el profesor el que resuelva una serie de problemas tipo para que los estudiantes aprendan a identificar los elementos esenciales del planteamiento y resolución del problema (G3,G4,R9,R10). En otras clases de problemas serán los estudiantes, individualmente o distribuidos en grupos, los que deberán resolver problemas análogos bajo la supervisión del profesor (G4,R9). Una vez concluido el trabajo, los problemas serán recogidos, analizados y corregidos por el profesor o por los propios estudiantes.

Los alumnos disponen de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico. Además, tendrán la oportunidad de aclarar algunas dudas mediante correo electrónico o foros de discusión mediante el empleo de la herramienta “Aula Virtual”, que proporciona la Universitat de Valencia.



Las sesiones de prácticas de laboratorio se organizan en torno al diseño, montaje y comprobación y/o simulación de un determinado sistema digital (G4,R9,R10). Su duración estimada será de 3 horas y los grupos de prácticas estarán formados por dos personas como máximo. Los estudiantes dispondrán de los guiones de prácticas y la experimentación será llevada a cabo íntegramente por ellos bajo la supervisión del profesor. Se culminará el laboratorio, siempre que sea posible, con el diseño, montaje y verificación de un Sistema Digital didáctico en el que el alumno asumirá todas las fases de realización de un proyecto, o lo que es lo mismo, concepción, cálculo, simulación, montaje, verificación y redacción de memoria técnica (G3,G4,R9,R10).

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita, el alumno dispondrá en el Aula Virtual de un conjunto de documentos que le faciliten el aprendizaje de la materia objeto de la presente guía docente.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo dos modelos:

a) Mediante la valoración del resultado de la evaluación continua procedente de los exámenes de las sesiones teóricas y de problemas, más la nota de las prácticas de laboratorio. Para optar a esta modalidad de evaluación, el estudiante debe haber asistido regularmente a las clases teóricas y de problemas y haber participado activamente en la dinámica de trabajo cooperativo. Para promediar las notas de los exámenes de teoría y de laboratorio será necesario que cada una de ellas a igual o superior a 4. La nota final se obtiene a partir de las siguientes consideraciones:

- La nota de teoría surgirá como resultado de la realización en la fecha indicada en el calendario oficial de primera convocatoria del examen escrito. Constará de cuestiones de carácter teórico-práctico, y problemas (G3,G4,R9,R10). Todas las preguntas estarán relacionadas con los contenidos del temario, y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase. Esta calificación se corresponde con el 35% de la nota final (Ex_Teoría).
- A la finalización del curso se realizará un examen tipo test que tendrá un peso del 20% de la nota final (G3,G4,R9,R10) (Ex_Test).
- La nota de laboratorio surgirá como resultado de la realización de un examen individual a la finalización del cuatrimestre, que incluirá un determinado número de cuestiones directamente relacionadas con las prácticas realizadas durante el curso (G3,G4,R9,R10). Constará del diseño, montaje y/o simulación de algunos de los apartados realizados por los alumnos a lo largo de las sesiones de laboratorio a las que han tenido que asistir. Se evaluará la destreza demostrada, el dominio en el uso de los equipos de laboratorio y el desarrollo del diseño a lo largo de la sesión. Para poder presentarse al examen anterior, es requisito imprescindible haber asistido de forma habitual a las prácticas (no se pueden faltar más de 1 sesión). Esta nota se corresponde con el 25% de la nota final (Ex_lab).
- Además de esta nota, se evalúa la realización de la práctica in situ, mediante unas simples cuestiones al final de cada sesión (G3,G4,R9,R10). Esta evaluación continua del trabajo realizado por el alumno en todas las sesiones de laboratorio valora la destreza, el interés y los resultados obtenidos. Esta nota se traduce en un 20% de la nota final de la asignatura (Eval_lab).
- La nota final de la asignatura saldrá de las siguiente expresión:

$$\text{Nota Total} = (0,35 * \text{Ex_Teoría}) + (0,25 * \text{Ex_Lab}) + (0,2 * \text{Eval_Lab}) + (0,2 * \text{Ex_Test})$$



b) A partir de un único examen que se realizará en la fecha oficial de la segunda convocatoria y de la calificación obtenida en las sesiones de prácticas de laboratorio. En esta modalidad el examen constará de una primera parte teórica (Ex2_Teoría), en la que el estudiante deberá demostrar su conocimiento de los conceptos y relaciones vistos en clase y una segunda parte que consistirá en un examen de laboratorio (Ex2_Lab) (G3,G4,R9,R10). En éste, el alumno deberá realizar el diseño, montaje y/o simulación de determinados sistemas digitales relacionados con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y prácticas desarrolladas en los guiones de laboratorio (G3,G4,R9,R10). Para promediar las notas de los exámenes de teoría y de laboratorio será necesario que cada una de ellas a igual o superior a 4. La nota final de la asignatura saldrá de la siguiente expresión:

$$\text{Nota Total} = (0,55 * \text{Ex2_Teoria}) + (0,25 * \text{Ex2_Lab}) + (0,2 * \text{Eval_Lab})$$

Inicialmente, todos los estudiantes seguirán la modalidad a), y si no aprueban la asignatura de esta forma, deberán seguir la de la modalidad b). En caso de aprobar parcialmente los exámenes de la modalidad a), el estudiante puede presentarse en esta segunda convocatoria únicamente al examen que tenga suspenso, manteniendo la nota de la modalidad a) para obtener la nota total de la modalidad b).

La calificación de laboratorio (Eval_lab) no es recuperable y será la misma para ambas modalidades.

“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

- Alfonso-Pérez, S.; Soto, E.; Fernández, S.: Diseño de sistemas digitales con VHDL. Thomson-Paraninfo, 2002.
- Altera Devices. <http://www.altera.com/products/devices/dev-index.jsp>
- Floyd, T.L. "Fundamentos de Sistemas Digitales.". Prentice Hall, 2016. Libro electrónico
- Gajski, D. Principios de Diseño Digital. Prentice Hall, 1997.
- García Sánchez, J.E.; Gil Tomás D.; Martínez Iniesta, M. "Circuitos y Sistemas Digitales". Tebar Flores, 1992.
- Godoy R. W. OrCAD PSpice para Windows. Volumen III: Datos y comunicaciones digitales. Prentice-Hall, 2004.
- Hayes, J.P. "Introducción al Diseño Lógico Digital". Addison-Wesley, 1996.
- Hill, J.; Peterson, G. "Teoría de conmutación y diseño lógico". Ed. Limusa, 1993.



- Mandado, E.; Jacobo Álvarez, L.; Valdés M. D.: "Dispositivos Lógicos programables y sus aplicaciones". Thomson-Paraninfo, 2002.
- Morris Mano M. Diseño Digital 3ra. Edición. Prentice-Hall, 2003. Libro electrónico
- Prieto Espinosa, A.; Lloris Ruíz, A.; Torres Cantero, J.C.; Introducción a la Informática. McGraw-Hill España 2006. Libro electrónico
- Pardo, F.; Boluda, J. A.; "VHDL: Lenguaje para síntesis y diseño de circuitos digitales". Ed. Rama, 1999.
- Tavernier, C. Circuitos lógicos programables Ed. Paraninfo, 1994.
- Wakerly, J.F. Diseño digital. Principios y prácticas Prentice Hall, 2001
- Xilinx Devices. http://www.xilinx.com/products/silicon_solutions/Text referència

Complementarias

- Roth, C., Dormido Bencomo, S. ; Canto Díez, M. A.; Fundamentos de diseño lógico. Thomson, 2004.
- Casanova Peláez, P.; García Martínez N.; Torres Barragán J.A. Tecnologías Digitales. Paraninfo, 1993
- Lloris, A.; Prieto, A. "Diseño Lógico". McGraw-Hill, 2003.
- Guy Even; Moti Medina; Digital Logic Design: A Rigorous Approach. Cambridge University Press, 2012. Libro electrónico

ADENDA COVID-19

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

Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente .

Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantienen las distintas actividades descritas en la guía docente con la dedicación prevista.

El material para el seguimiento de las clases de teoría/problemas permite continuar con la planificación temporal docente tanto en días como en horario, tanto si la docencia es presencial en el aula como si no lo es.

Metodología docente

En las clases de teoría y de problemas se tenderá a la máxima presencialidad posible, siempre respetando las restricciones sanitarias que limitan el aforo de las aulas según se indique por las autoridades sanitarias competentes al porcentaje estimado de su ocupación habitual.



En función de la capacidad del aula y del número de estudiantes matriculados puede ser necesario distribuir a los estudiantes en dos grupos. De plantearse esta situación, cada grupo acudirá a las sesiones de teoría y problemas con presencia física en el aula por turnos rotativos, garantizándose así el cumplimiento de los criterios de ocupación de espacios.

El sistema de rotación se fijará una vez conocidos los datos reales de matrícula, garantizándose, en cualquier caso, que el porcentaje de presencialidad de todos los estudiantes matriculados en la asignatura sea el mismo.

Con respecto a las prácticas de laboratorio, la asistencia a las sesiones programadas en el horario será totalmente presencial.

Una vez se disponga de los datos reales de matrícula y se conozca la disponibilidad de espacios, la Comisión Académica de la Titulación aprobará el Modelo Docente de la Titulación y su adaptación a cada asignatura, estableciéndose en dicho modelo las condiciones concretas en las que se desarrollará la docencia de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte total o parcialmente a las clases de la asignatura, éstas serán sustituidas por sesiones no presenciales siguiendo los horarios establecidos.

Evaluación

Se mantiene el sistema de evaluación descrito en la guía docente de la asignatura en la que se han especificado las distintas actividades evaluables así como su contribución a la calificación final de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte al desarrollo de alguna actividad evaluable presencial de la asignatura ésta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual utilizando las herramientas informáticas licenciadas por la Universitat de València.

La contribución de cada actividad evaluable a la calificación final de la asignatura permanecerá invariable, según lo establecido en esta guía.

Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la guía docente.