



## Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DIGITALES		
<b>Materia</b>	ELECTRÓNICA DIGITAL		
<b>Módulo</b>	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
<b>Plan</b>	416 (I.S.T.) 417 (I.T.) 460 (I.T.T.) 483 (I.S.E.)	<b>Código</b>	40872 (I.S.T.) 40933 (I.T.) 45012 (I.T.T.) Por determinar (I.S.E.)
<b>Periodo de impartición</b>	1º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	2º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Martín Jaraíz Maldonado Luis Alberto Marqués Cuesta Ruth Pinacho Gómez		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 E-MAIL: <a href="mailto:mjaraiz@ele.uva.es">mjaraiz@ele.uva.es</a> , <a href="mailto:lmrques@ele.uva.es">lmrques@ele.uva.es</a> , <a href="mailto:rutpin@tel.uva.es">rutpin@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura de Circuitos Electrónicos Digitales se encuentra dentro del bloque de materias básicas de telecomunicaciones, concretamente, es la primera asignatura que se imparte dentro de la materia de Electrónica Digital. Es por tanto donde se deben adquirir los conceptos y conocimientos básicos sobre la representación de información en electrónica digital así como los circuitos elementales sobre los que construir circuitos electrónicos más complejos, ya sean puramente digitales, como en el caso de los microprocesadores, o mixtos

Así pues, el alumno deberá adquirir unos conocimientos básicos sobre circuitos electrónicos digitales, así como la habilidad de diseñar los sistemas básicos. Esto debe ser una sólida base sobre la que se asienten otras competencias que debe adquirir el estudiante, incluyendo la capacidad de entender el funcionamiento de circuitos digitales más complejos, su conexión con otros circuitos digitales e interfaces digital/analógica y analógico/digital y la destreza suficiente para programar dichos sistemas digitales.

### 1.2 Relación con otras materias

---

Esta asignatura se enmarca dentro de la materia “Electrónica Digital” perteneciente al Bloque de Materias Básicas de Telecomunicaciones. Puesto que se trata cronológicamente de la primera asignatura a impartir dentro de esta materia (primer cuatrimestre del segundo curso), en ella se detallan los circuitos básicos digitales que posteriormente se utilizarán como bloques fundamentales en la asignatura que se impartirá a continuación en el segundo cuatrimestre del curso. Ésta tiene como título “Sistemas Electrónicos basados en Microprocesador” y en ella se describe la estructura y funcionamiento de los microprocesadores.

También es necesaria, en mayor o menor medida, junto con la asignatura de Circuitos Electrónicos Analógicos, para la impartición de todas las materias de electrónica que aparecen en los cursos superiores de todas las titulaciones. En concreto, la asignatura de Circuitos Electrónicos Digitales sienta las bases para las materias de “Electrónica para Telecomunicaciones” del grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, “Sistemas Electrónicos Digitales” del grado en Ingeniería Telemática y “Electrónica para Telecomunicaciones” en el grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Por último, dentro del grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, su buen conocimiento facilita la comprensión de todas las materias de electrónica pero de manera especial, la materia de “Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos” (y dentro de ella, la asignatura obligatoria “Diseño de Circuitos y Sistemas Digitales” y la optativa “Interconexión de sistemas Electrónicos”) y todas las asignaturas de la materia “Sistemas Electrónicos para el Tratamiento de la información”

### 1.3 Prerrequisitos

---

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura., aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado la materia “Fundamentos de Electrónica” del “Bloque de Asignaturas de formación Básica”.



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB3. Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- GB5. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

### 2.2 Específicas

---

- B4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- T9. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinatoriales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.



### 3. Objetivos

---

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender conceptos fundamentales relacionados con los circuitos electrónicos digitales.
- Analizar y diseñar (sintetizar) circuitos electrónicos digitales básicos a nivel de puertas lógicas.
- Comprender las diferencias entre las familias lógicas y su evolución hasta la actualidad.
- Elegir entre los diferentes tipos de sistemas de almacenamiento masivo de información (memorias y PLD's) aquellos que se adecuan una aplicación concreta.
- Utilizar hojas de especificaciones de componentes para extraer los datos más relevantes y poder comparar entre diferentes alternativas.
- Trabajar en grupo utilizando los aparatos y componentes electrónicos digitales básicos para la comprobación de los circuitos electrónicos diseñados.
- Organizar, planificar y gestionar el tiempo de laboratorio.
- Comunicar, tanto por escrito como oralmente el procedimiento utilizado en el laboratorio y los posibles problemas surgidos.





**4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	26	Estudio y trabajo autónomo individual	85
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	5
Laboratorios	10		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios	0		
Otras actividades	4		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>





## 5. Bloques temáticos

### Bloque Único: Circuitos Electrónicos Digitales

Carga de trabajo en créditos ECTS:

#### a. Contextualización y justificación

Esta asignatura consta de un único bloque y por tanto no es necesario su contextualización y justificación dentro de la asignatura.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Esta asignatura consta de un único bloque que comprende, por tanto, objetivos de aprendizaje de la asignatura completa (ver página anterior)

#### c. Contenidos

##### TEMA 1 – FUNDAMENTOS

- 1.1.- Introducción.
- 1.2.- Álgebra de Boole. Teoremas.
- 1.3.- Funciones de dos variables. Suficiencias.
- 1.4.- Códigos numéricos y alfanuméricos.
- 1.5.- Simplificación de funciones lógicas. Forma canónica.

##### TEMA 2 - FAMILIAS LÓGICAS

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Parámetros característicos de las puertas lógicas.
- 2.3.- Puertas lógicas con diodos.
- 2.4.- Puertas lógicas con transistores bipolares.
- 2.5.- Puertas lógicas con transistores MOS.
- 2.6.- Comparación entre las diferentes familias lógicas.

Práctica laboratorio 1 – Familias Lógicas

##### TEMA 3 - CIRCUITOS COMBINACIONALES

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Análisis y síntesis AND-OR.
- 3.3.- Análisis y síntesis NAND-NOR.
- 3.4.- Fenómenos aleatorios.

Práctica laboratorio 2 – Diseño con Puertas Lógicas

##### TEMA 4 - CIRCUITOS COMBINACIONALES INTEGRADOS

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Decodificador
- 4.3.- Codificador



- 4.4.- Conversor de código.
- 4.5.- Multiplexor
- 4.6.- Demultiplexor
- 4.7.- Comparador
- 4.8.- Sumador
- 4.9.- Unidad aritmético-lógica (ALU)

Práctica laboratorio 3 – Diseño con circ. combinacionales integrados

#### **TEMA 5 - BIESTABLES Y FLIP-FLOPS**

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Biestable elemental. Cerrojo tipo D.
- 5.3.- Biestable R-S. Cerrojos dinámicos.
- 5.3 - El flip-flop tipo D.
- 5.4.- Flip-flops JK y T.

#### **TEMA 6 - SISTEMAS SECUENCIALES SÍNCRONOS**

- 6.1.- Introducción.
- 6.2.- Procedimiento de diseño.
- 6.3.- Autómatas de Moore y de Mealy.

Práctica laboratorio 4 – Diseño circuitos secuenciales síncronos

#### **TEMA 7 - REGISTROS Y CONTADORES**

- 7.1.- Introducción
- 7.2.- Registros de almacenamiento.
- 7.3.- Transferencia de información. Buses.
- 7.4.- Contadores.
- 7.5.- Registros de desplazamiento.
- 7.6.- Registros operativos.

Práctica laboratorio 5 – Diseño registros

#### **TEMA 8 – MEMORIAS Y MATRICES DE LÓGICA PROGRAMABLE**

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Memorias de acceso aleatorio.
- 8.3.- Memorias secuenciales.
- 8.4.- Matrices de lógica programable.

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas por parte del profesor y los alumnos en clases de aula
- Diseño y realización de montajes de circuitos digitales básicos en el laboratorio de electrónica. Comprobación y análisis de su funcionamiento. Posibles alternativas y modificaciones



### **e. Plan de trabajo**

---

Véase el Anexo I.

### **f. Evaluación**

---

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- 2 pruebas escritas parciales
- Realización de las prácticas de laboratorio
- Prueba escrita sobre la totalidad del contenido de la asignatura al final del cuatrimestre.

### **g. Bibliografía básica**

---

- J.P. Hayes, *Introducción al Diseño Lógico Digital*, Addison-Wesley.
- R.J. Tocci, *Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones*, Prentice Hall.
- H. Taub, *Circuitos Digitales y Microprocesadores*, McGraw-Hill.

### **h. Bibliografía complementaria**

---

- T.L. Floyd, *Fundamentos de Sistemas Digitales*, Prentice Hall.
- J. F. Wakerly, *Diseño digital: Principios y Practicas* Prentice Hall
- E. Mandado, *Sistemas Electrónicos Digitales*, Marcombo.
- V.P. Nelson, H.T. Tagle, B.D. Carroll y J.D. Irwin, *Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales*, Prentice Hall.
- A. Lloris, A. Prieto y L. Parrilla, *Sistemas Digitales*, McGraw-Hill.
- C. Blanco, *Fundamentos de Electrónica Digital*, Thomson.
- E. Muñoz Merino, *Circuitos Electrónicos: Digitales II*, Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I. de Telecomunicaciones de Madrid.
- J.L. Martín González, *Problemas Resueltos de Electrónica Digital*. Delta.
- J. García Zubía, *Problemas Resueltos de Electrónica Digital*. Thomson.
- J.L. Martín González, *Problemas Resueltos de Electrónica Digital*. Delta.
- C. Baena, M.J. Bellido, A.J. Molina, M.P. Parra y M. Valencia, *Problemas Resueltos de Circuitos y Sistemas Digitales*. Mc-Graw Hill.
- E. Mandado, *Problemas de Electrónica Digital*. Marcombo.
- I. Padilla, *Ejercicios de Electrónica Digital*, Departamento de Publicaciones de la E.T.S.I. de Telecomunicaciones de Madrid.

### **i. Recursos necesarios**

---

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Se utilizarán transparencias en las clases magistrales
- Documentación de apoyo para la realización de problemas de aula y prácticas de laboratorio
- Material de laboratorio de Electrónica Básica: Aparatos generadores de tensión continua y de señales digitales así como equipos de medida: osciloscopios y multímetros y entrenadores para montar los



circuitos. Material fungible compuesto básicamente por circuitos integrados y otros componentes electrónicos: resistencias, capacidades, transistores, etc....



**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque Único: Circuitos Electrónicos Digitales	6 ECTS	Semanas 1 a 15

**7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Valoración de la destreza en el manejo de la instrumentación de laboratorio y de la habilidad para resolver dificultades	20%	Se valorará mediante observación sistemática en las propias sesiones de laboratorio. Se tendrá en cuenta la asistencia así como la realización completa de cada una de las prácticas de laboratorio. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en este apartado
Resolución de dos pruebas escritas parciales a lo largo de la asignatura	20%	
Examen final escrito	60%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en el examen final escrito

En convocatoria ordinaria se calificará a cualquier alumno que se presente a cualquiera de los tres procedimientos de la tabla, es decir, sólo obtendrán la calificación de No Presentado los alumnos que no asistan a ninguno de ellos.

Aquellos alumnos que en convocatoria ordinaria o extraordinaria no hayan alcanzado las calificaciones mínimas en el examen final escrito o en el laboratorio obtendrán como calificación final de la asignatura la obtenida en el recurso no superado ponderada sobre 10.

Aquellos alumnos que en convocatoria ordinaria no hayan alcanzado las calificaciones mínimas en el primer o tercer procedimiento podrán presentarse de nuevo, en la convocatoria extraordinaria, al procedimiento pendiente, mientras que se les mantendrá la calificación del otro.

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen individual de laboratorio en el que el alumno deberá demostrar su habilidad en montaje y test de circuitos digitales más un examen escrito global sobre los contenidos de la asignatura. La calificación final se compondrá de un 80% de la nota obtenida en el examen escrito y un 20% del de laboratorio. Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria será necesario obtener un mínimo del 50% en cada uno de los procedimientos.



INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO CONV. EXTRAORDINARIA	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen individual de laboratorio	20%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en este apartado
Examen final escrito	80%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior al 50% en el examen final escrito

En caso de alumnos que necesiten volver a cursar la asignatura, en ningún caso se conservará la calificación de alguno de los procedimientos anteriores.

## 8. Consideraciones finales

- Los alumnos procedentes de la titulación a extinguir Ingeniero de Telecomunicación (plan 1998) que tengan superada la asignatura "Laboratorio de Electrónica", no tendrán obligación de realizar las prácticas de laboratorio. En este caso, será equivalente a haber obtenido un 5 sobre 10 en la calificación de laboratorio.
- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.