

**Proyecto/Guía docente de la asignatura Adaptada a la Nueva Normalidad**

Asignatura	CIRCUITOS ELECTRÓNICOS DIGITALES		
Materia	ELECTRÓNICA DIGITAL		
Módulo	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512 (I.T.E.T.) 460 (I.T.T.)	Código	46611 (I.T.E.T.) 45012 (I.T.T.)
Periodo de impartición	1º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Martín Jaraíz Maldonado		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423677, Despacho 1D057 E-MAIL: mjaraiz@ele.uva.es		
Departamento	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.

De forma excepcional para este curso 2020-2021, se disminuye la presencialidad, pasando del 40% establecido en la memoria de verificación a una presencialidad del 35%, con el objetivo de optimizar los espacios seguros disponibles, ajustando su utilización al calendario de actividades lectivas y al tamaño más pequeño de los grupos y buscando la máxima presencialidad del estudiante a nivel del título.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se enmarca en 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 las dos titulaciones. En concreto, la asignatura de Circuitos Electrónicos Digitales sienta las bases para las materias de “Electrónica para Telecomunicaciones” del grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación (mención Sistemas de Telecomunicación), “Sistemas Electrónicos Digitales” del grado en Ingeniería de Tecnologías específicas de Telecomunicación (mención Telemática) y “Electrónica para Telecomunicaciones” en el grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Por último, dentro del grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación (mención en 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".

*Por otra parte, dado el escenario de "nueva normalidad" y atendiendo a la posible evolución de los acontecimientos, en esta asignatura se utilizan o se podrán utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. **El alumno deberá contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.***

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.



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 estos.
- 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 combinacionales 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 aquellos que se adecuan a 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. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque : Único

Carga de trabajo en créditos ECTS:6

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.

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.
- 1.6.- Familias lógicas

TEMA 2 - CIRCUITOS COMBINACIONALES

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Análisis y síntesis AND-OR.
- 2.3.- Análisis y síntesis NAND-NOR.
- 2.4.- Fenómenos aleatorios.

Práctica laboratorio 1 – Diseño con puertas lógicas

TEMA 3 - CIRCUITOS COMBINACIONALES INTEGRADOS

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Decodificador
- 3.3.- Codificador
- 3.4.- Conversor de código.
- 3.5.- Multiplexor
- 3.6.- Demultiplexor
- 3.7.- Comparador
- 3.8.- Sumador
- 3.9.- Unidad aritmético-lógica (ALU)

Práctica laboratorio 2 – Diseño con circuitos combinacionales integrados

TEMA 4 - BIESTABLES Y FLIP-FLOPS

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Biestable elemental. Cerrojo tipo D.
- 4.3.- Biestable R-S. Cerrojos dinámicos.
- 4.4.- El flip-flop tipo D.
- 4.5.- Flip-flops JK y T.

TEMA 5 - SISTEMAS SECUENCIALES SÍNCRONOS

- 5.1.- Introducción.
- 5.2.- Procedimiento de diseño.
- 5.3.- Autómatas de Moore y de Mealy.

Práctica laboratorio 3 – Diseño de circuitos secuenciales síncronos

TEMA 6 - REGISTROS Y CONTADORES

- 6.1.- Introducción
- 6.2.- Registros de almacenamiento.
- 6.3.- Transferencia de información. Buses.
- 6.4.- Contadores.
- 6.5.- Registros de desplazamiento.
- 6.6.- Registros operativos.

Práctica laboratorio 4 – Diseño de registros

TEMA 7 – MEMORIAS

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Memorias de acceso aleatorio.
- 7.3.- Memorias secuenciales.

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 y en el laboratorio de simulación. 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 pruebas escritas o realizadas en línea, durante y al final del cuatrimestre (ver apartado 7).

g Material docente

g.1 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.

g.2 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.
- 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.
- Proteus VSM (Virtual System Modelling) *User Manual*.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Como apoyo para el estudio personal del alumno, se proporcionarán varios recursos telemáticos que estarán disponibles en la página de la asignatura Circuitos Electrónicos Digitales en el Campus Virtual.

h. Recursos necesarios

Se utilizarán, cuando el profesor lo estime conveniente, los siguientes recursos, todos ellos facilitados por el mismo o la UVa:

- 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....
- Aula con PCs y las herramientas de software necesarias para la simulación de circuitos digitales.



En este bloque se pueden utilizar herramientas docentes online para la docencia y la evaluación, aunque si es posible, se harán de forma presencial. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. *En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.*

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque Único: Circuitos Electrónicos Digitales 6 ECTS	Todo el cuatrimestre

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Es fundamental que los alumnos adquieran los conceptos teóricos de una manera integrada, y así puedan aplicarlos a la resolución tanto de cuestiones como de problemas, y que este aprendizaje les permita relacionar los diferentes aspectos de cada tema, así como su interacción con otros temas. Dada la dificultad debida a la reducción de tiempo disponible, se intentará fomentar las tutorías y se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Clase presencial participativa con el apoyo de videos explicativos online.
- Resolución de problemas en clase participativa.
- Tutorías individuales y grupales.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORA S	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORA S
Clases teórico-prácticas (T/M)	24	Estudio y trabajo autónomo individual	98
Clases prácticas de aula (A)	18		
Laboratorios (Actividad evaluable)	8		
Otras actividades	2		
Total presencial	52	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente.

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, junto con un examen final individual de prácticas. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en este apartado.
Resolución de una prueba escrita parcial a lo largo de la asignatura.	10%	
Examen final escrito de la convocatoria ordinaria	70%	Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en el examen final escrito
Examen de la convocatoria extraordinaria		Ver Criterios de Calificación, "Convocatoria extraordinaria"

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - 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, y que a pesar de ello obtengan una calificación igual o superior a 5 utilizando las ponderaciones especificadas en las tablas correspondientes, obtendrán como calificación final de la asignatura la calificación obtenida en el recurso no superado ponderada sobre 10.
 -
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - 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.
- Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4 sobre 10 en el examen individual de laboratorio.
- Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en el examen final escrito.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.



Adenda a la Guía Docente de la asignatura**A4. Contenidos y/o bloques temáticos****Bloque 1: Circuitos Electrónicos Digitales**Carga de trabajo en créditos ECTS: **c. Contenidos Adaptados a formación online**

Ver contenidos en el Proyecto Docente. Las prácticas de laboratorio serán suprimidas y su peso en la nota pasará al del examen final.

d. Métodos docentes online

Se detallan en el apartado A5: Métodos docentes y principios metodológicos

e. Plan de trabajo online

Véase Anexo I

f. Evaluación online

La evaluación será no presencial, y se basará en pruebas realizadas en línea, durante y al final del cuatrimestre (ver apartado A7).

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque único: Circuitos Electrónicos Digitales 6 ECTS	Todo el cuatrimestre

A5. Métodos docentes y principios metodológicos

En el desarrollo de la formación en modalidad online, para facilitar que los alumnos adquieran los conceptos teóricos básicos de una manera integrada y así puedan aplicarlos a la resolución tanto de cuestiones como de problemas, se utilizarán los siguientes métodos docentes:

- Clases grabadas en vídeo, que incluyen explicaciones de audio. Estas clases se proporcionarán a los alumnos de forma secuencial y serán utilizadas en sesiones posteriores de interacción, una vez que los alumnos las han trabajado previamente.
- Explicaciones en texto que incluyen: textos que desarrollamos para apoyar y/o complementar a las presentaciones de los conceptos teóricos (a modo de “apuntes” de clase), así como resoluciones detalladas de problemas.
- Tutorías grupales y clases online a través de videoconferencia (WebEx, Teams, etc.). Asimismo, se habilitarán foros/chats en el Campus Virtual para la resolución de dudas comunes, así como plantear o resolver dudas mediante el correo electrónico.

- Tutorías individuales utilizando los canales mencionados en el apartado anterior para dar un apoyo personalizado en función de las necesidades de cada alumno.

A6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORA S	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORA S
Clases teórico-prácticas (T/M)	24	Estudio y trabajo autónomo individual	98
Clases prácticas de aula (A)	26		
Otras actividades	2		
Total presencial	52	Total no presencial	98
TOTAL presencial + no presencial			150

⁽²⁾ Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

A7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando más del 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en situación de contingencia, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la adenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Resolución de una prueba parcial a lo largo de la asignatura.	10%	Esta prueba parcial consistirá en un cuestionario online y la resolución de varios problemas online.
Examen final de la convocatoria ordinaria	90%	Esta prueba consistirá en un cuestionario online y la resolución de varios problemas online. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en el examen final.
Examen de la convocatoria extraordinaria	100%	Esta prueba consistirá en un cuestionario online y la resolución de varios problemas online.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**
 - En convocatoria ordinaria se calificará a cualquier alumno que se presente a cualquiera de los procedimientos de la tabla, es decir, sólo obtendrán la calificación de No Presentado los alumnos que no asistan a ninguno de ellos.
- Convocatoria extraordinaria:**
 - La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen online global sobre los contenidos de la



asignatura. La calificación final será la nota obtenida en el examen global.

o

