

**Guía docente de Sistemas Digitales**

Asignatura	Electrónica Digital		
Materia	Fundamentos Básicos de Informática		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería Informática de Sistemas		
Plan	463 y 464	Código	45184 y 45244
Periodo de impartición	1º Semestre	Tipo/Carácter	FB
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	1º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Héctor García García, Iván Santos Tejido		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Héctor García: hecgar@ele.uva.es , Ext: 5660, Dp. 1D048 (Electrónica) Iván Santos: ivasan@ele.uva.es , Ext: 5512, Dp. 1D046 (Electrónica)		
Horario de tutorías	Consultar en: www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → E. T. S. I. de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	Electricidad y Electrónica		

1. Situación / Sentido de la Asignatura**1.1 Contextualización**

Esta asignatura presenta los fundamentos básicos de la Electrónica Digital, fundamentalmente Circuitos Combinacionales, Circuitos Secuenciales y una introducción a las Memorias. La parte de la asignatura correspondiente a prácticas supone una introducción a un laboratorio de Electrónica y los principales equipos de los que consta.

1.2 Relación con otras materias

El conocimiento de los es necesario para otras asignaturas relacionadas con la Electrónica, como pueden ser *Diseño de Sistemas Digitales* o *Hardware Empotrado*, ambas asignaturas optativas. Además, los conocimientos adquiridos también pueden resultar útiles para otras asignaturas relacionadas con la arquitectura de computadoras.

1.3 Prerrequisitos

No es necesario ningún prerrequisito para cursar esta asignatura



2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
G01	Conocimientos generales básicos
G03	Capacidad de análisis y síntesis
G09	Resolución de problemas
G12	Trabajo en equipo
G16	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
G18	Capacidad de aprender
G21	Habilidad para trabajar de forma autónoma

2.2 Específicas

Código	Descripción
FB2	Capacidad para comprender y dominar los fundamentos físicos y tecnológicos de la informática: electromagnetismo, ondas, teoría de circuitos, electrónica y fotónica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
FB5	Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

3. Objetivos

Código	Descripción
RA1	Comprender los modelos y resultados básicos de la teoría formal de conmutación de circuitos y ponerla en correspondencia con la estructura y funcionamiento de circuitos eléctricos y electrónicos reales.
RA2	Saber aplicar los principios de diseño a la construcción de sistemas combinatorios de interés en computación.
RA3	Saber aplicar los principios de diseño a la construcción de sistemas secuenciales de interés en computación, especialmente los relacionados con el almacenamiento persistente de información.
RA4	Conocer los principios básicos de diseño y verificación de sistemas digitales síncronos y asíncronos y saber aplicarlos a ejemplos sencillos de laboratorio.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	50
Clases prácticas de aula (A)	7	Estudio y trabajo autónomo grupal	40
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	6		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	2		
Total presencial	60	Total no presencial	90



5. Bloques temáticos

Bloque 1: Fundamentos de la Electrónica Digital

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este primer bloque se presentan las herramientas matemáticas necesarias para el aprendizaje de la Electrónica Digital en los posteriores bloques. Se estudian las funciones lógicas y su simplificación, y los códigos binarios fundamentalmente.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los conceptos de variables y funciones lógicas utilizadas en Electrónica Digital para implementar de circuitos digitales.
- Conocer las formas de representación de los sistemas numéricos y los principales códigos utilizados en Electrónica Digital.
- Adquirir los conocimientos relacionados con el álgebra de Boole y su aplicación en la simplificación de funciones lógicas.

c. Contenidos

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DIGITAL

- Electrónica Analógica y Electrónica Digital.
- Variables y Funciones lógicas.
- Álgebra de Boole: postulados y teoremas.
- Funciones lógicas de dos variables. Suficiencias.
- Forma canónica de una función lógica. Simplificación de funciones lógicas.
- Códigos numéricos y alfanuméricos.

d. Métodos docentes

Ver *Métodos Docentes* en Anexos

e. Plan de trabajo

Ver *Cronograma* en Anexos

f. Evaluación

Ver punto 7 de esta guía.

g. Bibliografía básica

Ver *Bibliografía Básica* en anexos

h. Bibliografía complementaria

Ver *Bibliografía Complementaria* en Anexos

i. Recursos necesarios

En la página web de la asignatura (www.ele.uva.es/~hector) los alumnos dispondrán de transparencias, apuntes y hojas de problemas correspondientes a este bloque.



Bloque 2: Circuitos Digitales Combinacionales

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este segundo bloque el alumno estudiará los circuitos combinacionales, tanto su análisis como su diseño utilizando puertas lógicas. También se estudiarán los componentes combinacionales integrados de uso más común. Además, se realizarán tres prácticas de laboratorio correspondientes a este bloque.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender los fundamentos de análisis y diseño de circuitos combinacionales utilizando dos niveles de puertas (AND-OR, OR-AND, NAND, NOR).
- Conocer la fenomenología que presentan los circuitos combinacionales en régimen transitorio (fenómenos aleatorios, las condiciones en que aparecen y la manera de evitarlos).
- Identificar y conocer el modo de funcionamiento de diversos bloques combinacionales concretos de uso común que realizan funciones específicas.
- Conocer los principios básicos de diseño y verificación de circuitos digitales combinacionales y saber aplicarlos a la resolución de problemas y a la implementación de ejemplos sencillos en el laboratorio.

c. Contenidos

TEMA 2: IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS COMBINACIONALES A NIVEL DE PUERTAS

- Principios de lógica combinacional. Análisis y diseño de circuitos combinacionales.
- Fenómenos aleatorios en circuitos combinacionales.

TEMA 3: CIRCUITOS COMBINACIONALES INTEGRADOS DE USO COMÚN

- Decodificadores.
- Codificadores.
- Convertidores de código.
- Multiplexores.
- Demultiplexores.
- Comparadores binarios.
- Sumadores binarios.

d. Métodos docentes

Ver *Métodos Docentes* en Anexos

e. Plan de trabajo

Ver *Cronograma* en Anexos

f. Evaluación

Ver punto 7 de esta guía.

g. Bibliografía básica

Ver *Bibliografía Básica* en anexos

h. Bibliografía complementaria

Ver *Bibliografía Complementaria* en Anexos

i. Recursos necesarios

En la página web de la asignatura (www.ele.uva.es/~hector/SD) los alumnos dispondrán de transparencias, apuntes, hojas de problemas y guiones de prácticas correspondientes a este bloque.

**Bloque 3: Circuitos Digitales Secuenciales**Carga de trabajo en créditos ECTS:

2.3

a. Contextualización y justificación

En este tercer bloque se estudiarán los fundamentos de circuitos secuenciales. Se estudiará una introducción a los circuitos asíncronos, ya que su conocimiento es útil para el estudio de los circuitos síncronos, que serán estudiados posteriormente. Se hará especial énfasis en dos importantes tipos de circuitos secuenciales como son los registros y los contadores. Además, se realizarán dos prácticas de laboratorio correspondientes a este bloque.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender el funcionamiento de los circuitos secuenciales, comprendiendo sus diferencias con los circuitos combinacionales.
- Comprender la diferencia existente entre circuitos secuenciales asíncronos y síncronos, conociendo las ventajas e inconvenientes de cada uno.
- Conocer los distintos tipos existentes de *latches* y flip-flops, y su aplicación como elementos de memoria.
- Ser capaz de analizar y verificar circuitos secuenciales síncronos.
- Ser capaz de diseñar circuitos secuenciales síncronos y aplicarlo a la implementación de ejemplos sencillos en el laboratorio.
- Conocer el funcionamiento y diseño de contadores, y sus aplicaciones en el diseño de lógica secuencial síncrona.
- Conocer el funcionamiento y diseño de distintos tipos de registros, y sus aplicaciones en el diseño de lógica secuencial.

c. Contenidos

TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS SECUENCIALES

- Descripción de los sistemas secuenciales.
- Circuitos secuenciales de Moore y de Mealy.
- Circuitos secuenciales asíncronos: ventajas y problemática.

TEMA 5: CERROJOS DINÁMICOS y FLIP-FLOPS

- Cerrojos y flip-flops

TEMA 6: CIRCUITOS SECUENCIALES SÍNCRONOS

- Principios de diseño de circuitos secuenciales síncronos.
- Contadores.
- Registros de almacenamiento y registros de desplazamiento.

d. Métodos docentes

Ver *Métodos Docentes* en Anexos

e. Plan de trabajo

Ver *Cronograma* en Anexos

f. Evaluación

Ver punto 7 de esta guía.

g. Bibliografía básica

Ver *Bibliografía Básica* en anexos

h. Bibliografía complementaria

Ver *Bibliografía Complementaria* en Anexos

i. Recursos necesarios

En la página web de la asignatura (www.ele.uva.es/~hector/SD) los alumnos dispondrán de transparencias, apuntes, hojas de problemas y guiones de prácticas correspondientes a este bloque.



Bloque 4: Memorias

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

En este último bloque se estudiará una introducción a las memorias semiconductoras. Además de estudiar la nomenclatura y los tipos principales de memorias, se utilizarán también como bloque para el diseño de circuitos digitales.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer y saber utilizar la nomenclatura usada en relación a las memorias semiconductoras.
- Conocer las distintas memorias semiconductoras y sus clasificaciones: por modo de acceso, por modo de almacenamiento, volatilidad, etc...
- Conocer las matrices lógicas programable OR y AND y su aplicación en memorias PROM.
- Conocer los tiempos de conmutación necesarios para el correcto funcionamiento de las memorias. Ser capaz de diseñar circuitos combinacionales utilizando memorias semiconductoras.

c. Contenidos

TEMA 7: MEMORIAS SEMICONDUCTORAS

- Introducción y clasificación de las memorias.
- Memorias de acceso aleatorio.
- Memorias de acceso secuencial.

d. Métodos docentes

Ver *Métodos Docentes* en Anexos

e. Plan de trabajo

Ver *Cronograma* en Anexos

f. Evaluación

Ver punto 7 de esta guía.

g. Bibliografía básica

Ver *Bibliografía Básica* en anexos

h. Bibliografía complementaria

Ver *Bibliografía Complementaria* en Anexos

i. Recursos necesarios

En la página web de la asignatura (www.ele.uva.es/~hector/SD) los alumnos dispondrán de transparencias, apuntes y hojas de problemas correspondientes a este bloque.

6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Fundamentos de la Electrónica Digital	0.7	Semanas 1 a 3
Bloque 2: Circuitos Digitales Combinacionales	2	Semanas 4 a 7
Bloque 3: Circuitos Digitales Secuenciales	2.3	Semanas 8 a 12
Bloque 4: Memorias	1	Semanas 13 a 15

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prácticas de Laboratorio	20 %	Evaluación continua de las prácticas de laboratorio (5 prácticas) que incluirá la elaboración de un informe previo a las prácticas y su posterior implementación en el laboratorio. Es obligatoria la realización de las prácticas para poder aprobar la asignatura.
Examen parcial	20 %	De los dos primeros bloques de la asignatura. En la fecha fijada en el <i>Cronograma</i> . Su duración será de aproximadamente 2 horas.
Examen final	60 %	Incluirá toda la materia vista en el curso. En la fecha fijada por la E. T. S. I. Informática.

*** Aclaraciones importantes:**

1. Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en la evaluación de las prácticas de laboratorio y en el examen final escrito (tanto ordinario como extraordinario). No es necesario obtener una calificación mínima en el examen parcial para aprobar la asignatura.
2. Aprobar el examen parcial no implica la eliminación para el examen final de los contenidos correspondientes a los bloques I y II de la materia.
3. No se permite la utilización de apuntes ni libros durante el examen.
4. La calificación en la convocatoria extraordinaria será la nota más alta entre los dos siguientes casos:
 - a. Suma de un examen final escrito de problemas y supuestos prácticos (80%) más la calificación obtenida en la evaluación continua de las prácticas de laboratorio durante el semestre (20%).
 - b. Suma de un examen final escrito de problemas y supuestos prácticos (60%), más la calificación obtenida en la evaluación continua de las prácticas de laboratorio durante el semestre (20%) más la nota del examen parcial realizado durante el curso (20%).



8. Consideraciones finales

Anexo I: MÉTODOS DOCENTES

Actividad	Metodología
Clase de teoría	Clases de aula expositivas y participativas. Para facilitar su desarrollo los alumnos dispondrán de las transparencias de clase con antelación y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
Clase práctica	Clases prácticas de laboratorio en las que los alumnos (en parejas), a través de un diseño previo realizado por ellos a partir de unas especificaciones proporcionadas con antelación por el profesor, implementarán y probarán circuitos digitales sencillos.
Seminarios	Sesiones de aula en las que se tratarán aspectos concretos relacionados con la asignatura, supervisadas por el profesor y con participación del alumno. Sesiones de aula dedicadas a la resolución de problemas, dirigida por el profesor y con participación de los alumnos.

Anexo II: BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Circuitos Digitales y Microprocesadores*. H. Taub. McGraw-Hill. 1989.
- Fundamentos de Diseño Lógico*. C. H. Roth. Thomson-Paraninfo. 2004.
- Fundamentos de Sistemas Digitales*. T. L. Floyd. Prentice-Hall. 2000.
- Diseño Digital. Principios y Prácticas*. J. F. Wakerly. Prentice-Hall. 2001.
- Problemas Resueltos de Electrónica Digital*. J. García Zubía. Thomson-Paraninfo. 2004.
- Ejercicios de Electrónica Digital*. I. Padilla. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid. 1989.
- Problemas de Circuitos y Sistemas Digitales*. C. Baena, M. J. Bellido, A. J. Molina, M. P. Parra, M. Valencia. McGraw-Hill. 2003.
- Problemas de Electrónica Digital*. A. E. Delgado, J. Mira, R. Hernández, J. C. Lázaro. Sanz y Torres. 1999.

Bibliografía Complementaria

- Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio*. S. Wolf, R. F. M. Smith. Prentice-Hall. 1992.
- Osciloscopios. Fundamentos y Utilización*. Paraninfo. 1999.



Anexo III: CRONOGRAMA

GRUPO G1

Sesiones de aula: Jueves de 9:30 a 10:30 y Viernes de 8:30 a 9:30.

Sesiones de laboratorio: Lunes de 16:00 a 19:00 (L3 en semanas alternas) y Martes de 16:00 - 19:00 (L1 y L2, en semanas alternas).

Seminarios: Lunes de 10:45 a 11:45 (L2 y L3) y Martes de 13:00 a 14:00 (L1). En fechas marcadas en el cronograma.

Semana	Contenido	Actividades previstas	Entrega Trabajos	Evaluación	Presenciales	No Presenciales
26-09/02-10	Bloque I	Sesiones de aula (2)			3 h	3 h
03-10/09-10	Bloque I	Sesiones de aula (2)			3 h	3.5 h
10-10/16-10	Bloque I	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario (1)			3 h	3.5 h
17-10/23-10	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 1 (L1 y L3) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 1		L1 y L3: 6 h L2: 3 h	9 h
24-10/30-10	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 1 (L2) Sesión de seminario (1)			L1 y L3: 3 h L2: 6 h	5 h
31-10/06-11	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario(1)			3 h	6h
7-11/13-11	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 2 (L1 y L3) Sesión de seminario(1)	Informe laboratorio Práctica 2		L1 y L3: 6 h L2: 3 h	9h
14-11/20-11	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 2 (L2) Sesión de seminario (1)			L1 y L3: 3 h L2: 6 h	6h
21-11/27-11	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 3 (L1 y L3) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 3	Examen parcial	L1 y L3: 6 h L2 : 3 h	9h
28-11/04-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 3 (L2) Sesión de seminario (1)			L1 y L3: 3 h L2 : 6 h	6h
05-12/11-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario (1)			3 h	6h
12-12/18-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 4 (L1 y L3) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 4		L1 y L3: 6 h L2: 3 h	6h
19-12/25-12	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 4 (L2) Sesión de seminario (1)			L1 y L3: 3 h L2: 6 h	4h
09-01/15-01	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 5 (L1 y L3) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 5		L1 y L3: 6 h L2: 3 h	8h
16-01/22-01	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 5 (L2) Sesión de seminario (1)			L1 y L3: 3 h L2: 6 h	6h



GRUPO G2

Sesiones de aula: Lunes de 9:30 a 10:30 y Martes de 8:30 a 9:30.

Sesiones de laboratorio: Lunes de 16:00 a 19:00 (L4 en semanas alternas) y Jueves de 16:00 - 19:00 (L5 y L6, en semanas alternas).

Seminarios: Martes de 13:00 a 14:00 (L4) y Jueves de 10:45 a 11:45 (L5 y L6). En fechas marcadas en el cronograma.

Semana	Contenido	Actividades previstas	Entrega Trabajos	Evaluación	Presenciales	No Presenciales
26-09/02-10	Bloque I	Sesiones de aula (2)			3 h	3 h
03-10/09-10	Bloque I	Sesiones de aula (2)			3 h	3.5 h
10-10/16-10	Bloque I	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario (1)			3 h	3.5 h
17-10/23-10	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 1 (L6) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 1		L6: 6 h L4 y L5: 3 h	9 h
24-10/30-10	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 1 (L4 y L5) Sesión de seminario (1)			L6: 3 h L4 y L5: 6 h	5 h
31-10/06-11	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario (1)			3 h	6h
7-11/13-11	Bloque II	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 2 (L6) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 2		L6: 6 h L4 y L5: 3 h	9h
14-11/20-11	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 2 (L4 y L5) Sesión de seminario (1)			L6: 3 h L4 y L5: 6 h	6h
21-11/27-11	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 3 (L6) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 3	Examen parcial	L6: 6 h L4 y L5: 3 h	9h
28-11/04-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 3 (L4 y L5) Sesión de seminario (1)			L6: 3 h L4 y L5: 6 h	6h
05-12/11-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de seminario (1)			3 h	6h
12-12/18-12	Bloque III	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 4 (L6) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 4		L6: 6 h L4 y L5: 3 h	6h
19-12/25-12	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 4 (L4 y L5) Sesión de seminario (1)			L6: 3 h L4 y L5: 6 h	4h
09-01/15-01	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 5 (L6) Sesión de seminario (1)	Informe laboratorio Práctica 5		L6: 6 h L4 y L5: 3 h	8h
16-01/22-01	Bloque IV	Sesiones de aula (2) Sesión de laboratorio 5 (L4 y L5) Sesión de seminario (1)			L6: 3 h L4 y L5: 6 h	6h