

Curso Académico: ( 2021 / 2022 )

Fecha de revisión: 10-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Tecnología Electrónica

Coordinador/a: LINDOSO MUÑOZ, ALMUDENA

Tipo: Formación Básica Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

Rama de Conocimiento: Ingeniería y Arquitectura

## OBJETIVOS

El objetivo de este curso es introducir a los estudiantes en el funcionamiento, análisis y diseño de circuitos digitales. También se introducirán los fundamentos de los lenguajes de descripción de dispositivos de hardware, y el diseño de circuitos digitales en VHDL.

Al finalizar este curso se habrán adquirido las siguientes habilidades:

- Conocer el propósito y funcionamiento básico de los circuitos digitales
- Analizar y utilizar circuitos digitales
- Diseñar circuitos digitales

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Representación de la información en los sistemas digitales
  - 1.1. Sistemas de numeración
  - 1.2. Conversiones entre sistemas de numeración
  - 1.3. Códigos binarios
2. Álgebra de Boole y puertas lógicas
  - 2.1. Postulados y propiedades fundamentales del Álgebra de Boole
  - 2.2. Funciones y expresiones booleanas
  - 2.3. Puertas lógicas. Implementación de funciones lógicas
  - 2.4. Minimización de funciones lógicas
3. Introducción al diseño e implementación de circuitos digitales
  - 3.1. Tecnologías para la implementación de circuitos digitales
  - 3.2. Lenguajes de descripción de hardware
  - 3.3. Flujo de diseño: simulación y síntesis automática
  - 3.4. Conceptos básicos de diseño en VHDL
4. Circuitos combinacionales y descripción en VHDL
  - 4.1. Circuitos combinacionales básicos
    - 4.1.1. Codificadores
    - 4.1.2. Decodificadores
    - 4.1.3. Multiplexores
    - 4.1.4. Demultiplexores
    - 4.1.5. Comparadores
  - 4.2. Asociación de circuitos combinacionales básicos
  - 4.3. Implementación de funciones lógicas con circuitos combinacionales
5. Circuitos combinacionales aritméticos y descripción en VHDL
  - 5.1. Representación de números con signo
  - 5.2. Sistemas de Signo y Magnitud, Complemento a 1 y Complemento a 2
  - 5.3. Aritmética Binaria
    - 5.3.1. Adición y Sustracción
    - 5.3.2. Multiplicación y División
  - 5.4. Representación de números reales
  - 5.5. Circuitos sumadores y restadores
  - 5.6. Circuitos de multiplicación

- 5.7. Unidades Aritmético-Lógicas (ALUs)
- 6. Biestables y descripción en VHDL
  - 6.1. Biestables asíncronos
  - 6.2. Biestables síncronos
  - 6.3. Lógicas de control de biestables
  - 6.4. Características temporales
  - 6.5. Circuitos síncronos
  - 6.6. Circuitos con biestables: cronogramas
- 7. Circuitos secuenciales síncronos y descripción en VHDL
  - 7.1. Máquinas de estados finitos
    - 7.1.1. Modelo de Moore
    - 7.1.2. Modelo de Mealy
  - 7.2. Análisis de circuitos secuenciales síncronos
  - 7.3. Síntesis de circuitos secuenciales síncronos
- 8. Registros y contadores y descripción en VHDL
  - 8.1. Registros
  - 8.2. Contadores
    - 8.2.1. Contadores síncronos
    - 8.2.2. Contador como máquina de estados
    - 8.2.3. Aplicaciones con contadores
- 9. Memorias y descripción en VHDL
  - 9.1. Tipos de memorias
  - 9.2. Características de las memorias
  - 9.3. Organización interna de una memoria
  - 9.4. Expansión del tamaño de palabra y de capacidad de las memorias
  - 9.5. Cronogramas de acceso a memoria
  - 9.6. Aplicaciones
- 10. Sistemas digitales
  - 10.1. Estructura de un sistema digital
    - 10.1.1. Ruta de datos
    - 10.1.2. Unidad de control
  - 10.2. Introducción al diseño de sistemas digitales
    - 10.2.1. ASICs
    - 10.2.2. Dispositivos programables
    - 10.2.3. Microprocesadores

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- 40% Clases teóricas(2,4 ECTS), donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados
- 40% Clases prácticas (2,4 ECTS) orientadas a la resolución de ejercicios y evaluación continua. Estas clases se complementan con la resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- 20% Prácticas de Laboratorio (1,2 ECTS), donde el alumno diseña, monta y prueba un sistema electrónico orientado a la resolución de un problema concreto. Estas clases permiten a los alumnos manejar los equipos de instrumentación electrónica y los principales componentes electrónicos objeto de estudio

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

Evaluación: 100% evaluación continua.

La nota de evaluación continua se descompone en los siguientes pesos:

- Exámenes parciales: Parcial 1 (35%) y Parcial 2 (50%)
- Prácticas y ejercicios: 15%

Para completar el proceso de evaluación continua es obligatorio asistir a todas las sesiones prácticas.

En la convocatoria extraordinaria el examen final tendrá un valor del 100%.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	0
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	100

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Abramovici, M. Digital system testing and testable design, Computer Science Press, 1990
- B. Mealy Free Range VHDL. The no-frills guide to writing powerful code for your digital implementations, open-source (<http://www.freerangefactory.org/>).
- FLOYD, T.L Digital Systems Fundamentals, Prentice Hall.
- FPGA Manufacturers web pages Xilinx: [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com); Altera: [www.altera.com](http://www.altera.com); Actel: [www.actel.com](http://www.actel.com); Lattice: [www.latticesemi.com](http://www.latticesemi.com), .
- HAYES, J.P. Introduction to Digital Logic Design, Addison Wesley.
- J. M. Rabaey Circuitos Integrados Digitales: Una perspectiva de diseño, Prentice Hall, 2000
- Tocci R.J., Widmer N.S., Moss, G.L. Digital Systems: Principles and Applications, Pearson Prentice Hall.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- D. D. Gajski Principios de Diseño Digital, Prentice-Hall.
- J. F. Wakerly Digital Design Principles and Practices, Pearson Education.
- J.M. García Iglesias Dispositivos lógicos programables (PLD): diseño práctico de aplicaciones, RaMa.
- Javier García Problemas resueltos de Electrónica Digital, Paraninfo/Thomson.
- Jose M<sup>a</sup> Angulo, Javier García Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores, Paraninfo/Thomson.
- L. Cuesta, E. Gil, F. Remiro Electronica Digital, Mc Graw Hill.

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Enrique San Millán Heredia, Luis Entrena Arrontes, Celia López Ongil, Mario García Valderas, Marta Portela García, Almudena Lindoso Muñoz . Electrónica Digital: <http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronica-digital>