



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## Ficha de Identificación de Cursos

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia:

Electrónica Digital II

Carrera: Ingeniería en Teleinformática

Academia: Electrónica

### AVAL DE LA ACADEMIA:

| Nombre                           | CARGO      | FECHA DE REVISIÓN | FIRMA |
|----------------------------------|------------|-------------------|-------|
| Ing. Juan Ignacio Avelar Miranda | Presidente | Julio de 2024     |       |
| Dr. Jorge Arturo Pelayo López    | Secretario |                   |       |

Nombre completo de el/los profesores

M.C. José Enrique Ramírez Sánchez / Ing. Juan Ignacio Avelar Miranda

| Clave | Horas Teoría | Horas Práctica | Horas Totales | Créditos | Tipo de curso |
|-------|--------------|----------------|---------------|----------|---------------|
| IN230 | 40           | 40             | 80            | 8        | CL            |

### Tipo de Curso:

C=Curso | P=Práctica | CT= Curso-Taller | CL= Curso-Laboratorio | S=Seminario

Nivel en que se ubica:

Licenciatura

Área de formación:

Básica Común Obligatoria (BCO)

### Áreas de Formación:

|                                |                                     |                               |                       |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Básica Común Obligatoria (BCO) | Básica Particular Obligatoria (BPO) | Especializante Selectiva (ES) | Optativa Abierta (OA) |
|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## Flujo de materias:

|                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| Prerrequisitos formales: | IN229: Electrónica Digital I |
|--------------------------|------------------------------|

## Atributos de Egreso y nivel de avance:

| Código | Nivel | Descripción   |   |   |
|--------|-------|---|---|---|
| AE1    | I     | Aplica los conocimientos de matemáticas, informática y fundamentos de ingeniería, así como conceptos avanzados en sistemas de información y comunicación digital, para identificar, analizar y resolver problemas específicos en el ámbito de la Ingeniería Teleinformática.  | M |   |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |
| X AE2  | I     | Identifica, analiza y resuelve problemas complejos de las áreas de sistemas de información y comunicación digital, aplicando conocimientos de ingeniería, matemática y ciencias básicas, además formula conclusiones fundamentadas en investigaciones y bibliografía especializada, considerando los principios integrales que promuevan el desarrollo sostenible.  | M | X |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |
| AE3    | I     | Diseña, desarrolla y administra sistemas de información y comunicación digital resolviendo problemas complejos de ingeniería a partir de la integración de soluciones creativas para satisfacer las necesidades identificadas, considerando cuando sea necesario aspectos clave como la salud y la seguridad pública, la eficiencia en el costo del ciclo de vida, la sostenibilidad ambiental, así como los impactos culturales, sociales y ambientales asociados al uso y gestión de las tecnologías de la información. | M |   |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |
| X AE4  | I     | Reproduce ambientes simulados que facilitan la investigación de problemas complejos en las áreas de sistemas de información y comunicación digital utilizando métodos de investigación, diseño de experimentos y análisis e interpretación de datos, integrando conocimiento especializado para sintetizar información y obtener conclusiones fundamentadas y válidas.  | M | X |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |
| AE5    | I     | Crea, selecciona y aplica sistemas de información y comunicación digital reconociendo las limitaciones de estos recursos al aplicar métodos de predicción y modelización para abordar problemas complejos del área de la Ingeniería Teleinformática.  | M |   |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |
| AE6    | I     | Desarrolla ambientes simulados que permiten analizar e interpretar datos en sistemas de información y comunicación digital, evaluando los impactos sociales, económicos, legales, ambientales y de sostenibilidad, para proponer soluciones integrales a problemas complejos en el área de la Ingeniería Teleinformática.   | M |   |
|        | M     |   |   |   |
|        | A     |   |   |   |





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

|   |      |   |   |  |
|---|------|---|---|--|
|   | AE7  | I |   | Practica su responsabilidad ética y profesional en los diferentes ámbitos de la Ingeniería en Teleinformática, considerando el impacto económico, social y ambiental de sus decisiones y cumpliendo con las leyes nacionales e internacionales pertinentes.                  |
|   | AE8  | I | M |  |
|   |      | A |   | Se desempeña y trabaja efectivamente como individuo, miembro o líder en equipos diversos, inclusivos y multidisciplinarios, estableciendo metas, planeando tareas, y analizando riesgos e incertidumbres en entornos presenciales, remotos o distribuidos.                   |
| X | AE9  | I | M | X  |
|   |      | A |   | Se comunica de manera efectiva e inclusiva, tanto de manera oral como escrita, adaptándose al tipo de audiencia. Además, tiene la capacidad de redactar informes y documentación técnica de manera clara y comprensible.   |
|   | AE10 | I | M |  |
|   |      | A |   | Aplica los conocimientos y principios de la gestión y la toma de decisiones al desarrollar y/o gestionar proyectos de manera individual o como líder de un equipo en entornos multidisciplinarios.   |
|   | AE11 | I | M |  |
|   |      | A |   | Reconoce la necesidad de aprendizaje continuo e independiente durante toda la vida, demostrando capacidad para localizar, evaluar, integrar y aplicar conocimiento de su área profesional de manera adecuada, así como para adaptarse a las tecnologías nuevas y emergentes. |

## 2. PRESENTACIÓN

### Descripción:

En el presente curso se le proporcionará al estudiante las herramientas necesarias para diseñar circuitos digitales utilizando lenguajes descriptivos de hardware.

## 3. OBJETIVO

### General:

El alumno aprenderá la teoría, operación y aplicación de los lenguajes descriptivos de hardware empleados para el diseño de circuitos digitales en la industria.

## 4. OBJETIVOS

### Específicos:

- El alumno conocerá la historia, avances tecnológicos y la importancia de los lenguajes descriptivos de hardware en el diseño digital.
- El alumno aprenderá a programar en lenguaje VHDL para poder diseñar circuitos digitales.
- El alumno aprenderá a programar en lenguaje Verilog para poder diseñar circuitos digitales.





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

- El alumno aprenderá a simular y validar sus diseños antes de cargar su diseño en el dispositivo lógico programable.

## 5. CONTENIDO

### Temas y Subtemas:

#### 1. UNIDAD I. INTRODUCCIÓN A LOS HDL

- 1.1 Introducción
- 1.2 Historia
- 1.3 Lenguajes HDL en la actualidad

#### 2. UNIDAD II. VHDL

- 2.1 Sintaxis y estándares de VHDL
- 2.2 Compuertas lógicas en VHDL
- 2.3 Funciones Lógicas en VHDL
- 2.4 Lógica combinacional en VHDL
- 2.5 Lógica secuencial en VHDL

#### 3. UNIDAD III. Verilog

- 3.1 Sintaxis y estándares de Verilog
- 3.2 Compuertas lógicas en Verilog
- 3.3 Funciones Lógicas en Verilog
- 3.4 Lógica combinacional en Verilog
- 3.5 Lógica secuencial en Verilog

#### 4. UNIDAD IV. SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN

- 4.1 RTL(Register-Transfer-Level)
- 4.2 Flujo de diseño digital
- 4.3 Síntesis
- 4.4 Simulación funcional
- 4.5 Fitting
- 4.6 Análisis de tiempos y propagación de señales.

## 6. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

### Tareas, acciones y/o prácticas de laboratorio:

a) Tareas.

b) Ejercicios.

**Ejercicio 1.** Compuertas lógicas en VHDL

**Ejercicio 2.** Funciones Lógicas en VHDL

**Ejercicio 3.** Codificar Decimal a BCD en VHDL

**Ejercicio 4.** Decodificador BCD a 7 segmentos en VHDL

**Ejercicio 5.** Multiplexores en VHDL





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

- Ejercicio 6.** Demultiplexores en VHDL
- Ejercicio 7.** Half-Adder y Full-Adder en VHDL
- Ejercicio 8.** Flip-Flops en VHDL
- Ejercicio 9.** Divisor de frecuencia en VHDL
- Ejercicio 10.** Contadores en VHDL
- Ejercicio 11.** Compuertas lógicas en Verilog
- Ejercicio 12.** Funciones Lógicas en Verilog
- Ejercicio 13.** Codificar Decimal a BCD en Verilog
- Ejercicio 14.** Decodificador BCD a 7 segmentos en Verilog
- Ejercicio 15.** Multiplexores en Verilog
- Ejercicio 16.** Demultiplexores en Verilog
- Ejercicio 17.** Half-Adder y Full-Adder en Verilog
- Ejercicio 18.** Flip-Flops en Verilog
- Ejercicio 19.** Divisor de frecuencia en Verilog
- Ejercicio 20.** Contadores en Verilog

- c) Recopilación de información documental.
  - Hoja de datos 1.** Cyclone II EP2C5
  - Hoja de datos 2.** Max II EPM240
  - Hoja de datos 3.** Puente H L293
  - Hoja de datos 4.** Puente H L298
  - Hoja de datos 5.** Puente H DRV8833
  - Hoja de datos 6.** Puente H Mx1508
  - Hoja de datos 7.** Puente H Tb6612
  - Hoja de datos 8.** Puente H L9110s
  - Hoja de datos 9.** Display TDSG5150 y TDSG5160
  - Hoja de datos 10.** Barra de sensores QTR-8A
  - Hoja de datos 11.** DC Gearbox Motor - TT Motor
- Diagrama esquemático 1.** EPM240T100C5 Red Board
- Diagrama esquemático 2.** EPM240T100C5 Blue Board
- Diagrama esquemático 3.** EP2C5 Mini Dev Board
- d) Prácticas de laboratorio
  - Práctica 1.** ALU.
  - Práctica 2.** Banda Transportadora.
  - Práctica 3.** Reloj HH:MM:SS.
- e) Asistencia a congresos, concursos o actividades relacionados con la ingeniería teleinformática.
- f) Proyecto final.
  - Proyecto Final.** Carrito seguidor de línea



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## 7. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO

### Criterios y Mecanismos:

Acreditación: Para tener derecho a examen ordinario el alumno deberá cumplir con un 80% de las asistencias y para tener derecho a examen extraordinario el alumno deberá cumplir con el 65% de las asistencias.

Además, esta asignatura puede ser acreditada por competencias para lo cual el alumno deberá registrar su solicitud en el departamento al cual pertenece la materia, de acuerdo con el calendario escolar vigente. Esta materia también puede ser sujeta a revalidación, acreditación o convalidación de acuerdo con la normatividad vigente.

De conformidad a lo que establece el Capítulo IV en los artículos 19 al 22 y Capítulo V en los artículos 23 al 29 del Reglamento General de Evaluación y Promoción de la Universidad de Guadalajara.

## 8. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

### Unidad de Competencia y Porcentajes:

|   |   |
|---|---|
| Exámenes parciales  | % |
| Prácticas   | % |
| Proyecto Integrador   | % |
| Actividades integradoras (ejercicios, tareas, congresos, entre otros) | % |





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA COSTA SUR  
DIVISIÓN DE DESARROLLO REGIONAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

## Estrategias de Enseñanza e Instrumentos de Evaluación sugeridas en el curso:

| Estrategias de Enseñanza:   | Instrumentos de Evaluación:   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>EEI01: Organizadores previos (aula invertida).</li><li>EEI06: Clases. Práctica de laboratorio.</li><li>EEI08: Resolución de ejercicios y problemas.</li><li>EEI09: Aprendizaje cooperativo.</li><li>EEI11: Métodos de problemas.</li><li>EEI14: Enseñanza tradicional.</li><li>EEI16: Investigación dirigida.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>IEI05M: Trabajo de investigación en equipo.</li><li>IEI07M: Solución individual de ejercicios.</li><li>IEI10M: Reporte de prácticas.</li><li>IEI15M: Prácticas de laboratorio.</li><li>IEI17M: Proyecto integrador.</li><li>IEI18M: Elaboración de video.</li><li>IEI20A: Examen.</li></ul> |

## 9. BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Autor:** Adán Oliver, Antonio.  
**Libro:** Circuitos digitales.  
**Clasificación:** 621.3815-ADA-2018.  
**Editorial:** Ra-Ma
- Autor:** González Rodríguez, Gilberto.  
**Libro:** Electrónica digital.  
**Clasificación:** 621.3815-GON-2016.  
**Editorial:** Macro.
- Autor:** Maxinez, David.  
**Libro:** Programación de sistemas digitales con VHDL.  
**Clasificación:** 621.392-MAX-2013.  
**Editorial:** Patria.

### Complementaria:

- Autor:** Tocci, R.  
**Libro:** Sistemas digitales: Principios y aplicaciones.  
**Clasificación:** 621.392 TOC.  
**Editorial:** Pearson Education.
- Autor:** Floyd, T.  
**Libro:** Fundamentos de electrónica digital.  
**Clasificación:** 621.391 FLO.  
**Editorial:** Limusa.
- Autor:** Marcovitz, A.  
**Libro:** Diseño digital.  
**Clasificación:** 621.392 MAR.  
**Editorial:** McGraw-Hill.