



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA SINTÉTICO

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS	
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales	
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital	SEMESTRE: III

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementa sistemas lógicos combinacionales y de memoria a partir de su representación Booleana, los lenguajes de descripción de hardware y dispositivos reconfigurables.

CONTENIDOS:	I. Principios del diseño de sistemas digitales II. Tecnología y lenguajes de programación de dispositivos reconfigurables III. Lógica combinacional IV. Elementos básicos de memoria digital			
ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:	Métodos de enseñanza		Estrategias de aprendizaje	
	a) Inductivo	x	a) Estudio de Casos	
	b) Deductivo	x	b) Aprendizaje Basado en Problemas	x
	c) Analógico		c) Aprendizaje Orientado a Proyectos	
	d) Heurístico	x	d)	
EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:	Diagnóstica	x	Saberes Previamente Adquiridos	x
	Solución de casos		Organizadores gráficos	
	Problemas resueltos	x	Problemarios	
	Reporte de proyectos		Exposiciones	x
	Reportes de indagación		Otras evidencias a evaluar: Ejercicios resueltos	
	Reportes de prácticas	x		
	Evaluación escrita	x		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial / ISBN
	Brown, Stephen & Vranesic, Zvonko	2009	Fundamentals digital logic with VHDL desing (*)	Mc Graw-Hill/ 978-0-07-352953-0
	Morris Mano, M.	2013	Diseño digital	Pearson Prentice Hall/ 9786073220408
	Pardo, Fernando & Boluda, Jose A.	2012	VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos	ALFAOMEGA Ra-Ma/ 9788499640402
	Pedroni, Volnei A	2010	Circuit desing with VHDL (*)	MIT Press Edition / 0262014335
	Tocci, Ronald J. & Widmer, Neal S. & Moss, Gregory L.	2017	Sistemas digitales principios y aplicaciones (*)	Pearson Prentice Hall/ 6073241542



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PROGRAMA DE ESTUDIOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital

HOJA 2 DE 7

UNIDAD ACADÉMICA: ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO, UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA, CAMPUS ZACATECAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería en Sistemas Computacionales

SEMESTRE:
III

ÁREA DE FORMACIÓN:
Profesional

MODALIDAD:
Escarlarizada

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE:
Teórica-Práctica/ Obligatoria

VIGENTE A PARTIR DE:
Enero 2021

CRÉDITOS:

TEPIC: 7.5

SATCA: 6.4

INTENCIÓN EDUCATIVA

La unidad de aprendizaje contribuye al perfil de egreso del Ingeniero en Sistemas Computacionales desarrollando habilidades de diseño de sistemas digitales combinatorios a partir del análisis, síntesis y representación de circuitos lógicos, del desarrollo de algoritmos para su descripción usando HDL (Lenguajes de Descripción de Hardware) y su implementación en lógica reprogramable o reconfigurable a fin de ofrecer soluciones para aplicaciones específicas. Asimismo fomenta la comunicación efectiva, trabajo en equipo, creatividad, responsabilidad social, asertividad, ingenio, capacidad de organización y planificación.

Esta Unidad de aprendizaje se relaciona de manera antecedente con Matemáticas discretas y Algoritmos y estructuras de datos, lateralmente con Circuitos eléctricos, y consecuentemente con Diseño de sistemas digitales, Arquitectura de computadoras y Sistemas en chip.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementa sistemas lógicos combinacionales y de memoria a partir de su representación Booleana, los lenguajes de descripción de hardware y dispositivos reconfigurables.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0

HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5

HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0

HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0

**HORAS APRENDIZAJE
AUTÓNOMO:** 27.0

HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

**UNIDAD DE APRENDIZAJE
REDISEÑADA POR:** Academia de
Sistemas Digitales

REVISADA POR:

M. en C. Iván Giovanni Mosso García

M. en A. Mario César Ordoñez Gutiérrez
**Subdirección Académica
ESCOM/UPIIZ**

APROBADA POR:
Consejo Técnico Consultivo Escolar

M. en C. Andrés Ortigoza Campos

M. en C. Juan Alberto Alvarado Olivares
Presidente del CTCE de ESCOM/UPIIZ
dd/mm/aaaa

APROBADO POR: Comisión de
Programas Académicos del
Consejo General Consultivo del
IPN.

dd/mm/aaaa

**AUTORIZADO Y
VALIDADO POR:**

Ing. Juan Manuel Velázquez Peto
Director de Educación Superior



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital

HOJA 3 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA I Principios del diseño de sistemas digitales	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Resuelve problemas de diseño de sistemas digitales combinatorios a partir del álgebra de Boole y las técnicas de minimización.	1.1 Estado del arte de Sistemas Digitales	1.0		1.0
	1.2 Álgebra de Boole	1.0		1.0
	1.3 Método gráfico de Mapa de Karnaugh	1.0		1.0
	1.4. Método tabular de Quine-McCluskey	1.0		1.0
	1.5 Circuitos digitales combinatorios: problemas	2.0		1.0
	Subtotal	6.0	0.0	5.0

UNIDAD TEMÁTICA II Tecnología y lenguajes de programación de dispositivos reconfigurables	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Utiliza los dispositivos lógicos programables y lenguajes de descripción de hardware a partir de su tecnología y sentencias de programación.	2.1 Escala de Integración de los Circuitos Integrados (CI)	1.0		1.0
	2.2 Características de las Familias Lógicas	2.0		1.0
	2.3 Dispositivos Lógicos Programables (PLD)	2.0		1.0
	2.4 Lenguajes de Descripción de Hardware (HDL)	6.0	3.0	3.0
	2.4.1 Estructura de un programa en HDL			
	2.4.2 Estilos de programación			
	2.4.3 Sentencias concurrentes y secuenciales			
	Subtotal	11.0	3.0	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño digital

HOJA 4 DE 7

UNIDAD TEMÁTICA III Lógica combinacional	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Desarrolla circuitos de lógica combinacional a partir de su representación booleana y su descripción en dispositivos lógicos programables.	3.1 Circuito sumador/restador y su descripción en HDL (Lenguajes de descripción de Hardware) usando dispositivos lógicos programables	4.0	3.0	2.0
	3.2 Circuito convertidor de código y su descripción en HDL (Lenguajes de descripción de Hardware) usando dispositivos lógicos programables	4.0	3.0	2.0
	3.3 Circuito comparador de Magnitud y su descripción en HDL (Lenguajes de descripción de Hardware) usando dispositivos lógicos programables	4.0	3.0	2.0
	3.4 Circuitos multiplexor y demultiplexor	6.0	6.0	2.0
	3.4.1 Teorema de Expansión de Shannon			
	3.4.2 Descripción en HDL (Lenguajes de descripción de Hardware) usando dispositivos lógicos programables			
	3.5 Circuitos codificador y decodificador y su descripción en HDL (Lenguajes de descripción de Hardware) usando dispositivos lógicos programables	5.0	6.0	2.0
Subtotal		23.0	21.0	10.0

UNIDAD TEMÁTICA IV Elementos básicos de Memoria digital	CONTENIDO	HORAS CON DOCENTE		HRS AA
		T	P	
UNIDAD DE COMPETENCIA Desarrolla los elementos básicos de memoria a partir de los multivibradores astables en CI y biestables en Flip-Flops.	4.1 Multivibradores en configuración monoestable, biestable y astable	1.5		1.0
	4.2 Configuraciones Monoestable y Astable del Temporizador 555	1.5		1.0
	4.3 Elementos de memoria tipo Latch SR, JK, T y D	4.0		1.0
	4.4 Elementos de memoria tipo Flip-Flop SR, JK, T y D	4.0		1.0
	4.5 Descripción con HDL de Elementos de Memoria	3.0	3.0	2.0
	Subtotal	14.0	3.0	6.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital

HOJA: 5 **DE** 7

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
Estrategia de Aprendizaje basado en problemas El alumno desarrollará las siguientes actividades: <ol style="list-style-type: none">1. Solución de ejercicios con acompañamiento del profesor.2. Solución de problemas propuestos por el profesor que integren los conceptos y las técnicas de diseño adquiridos en el curso.3. Exposiciones de temas referentes a la unidad de aprendizaje, que busquen promover capacidades de comunicación y trabajo en equipo.4. Realización de prácticas	Evaluación diagnóstica Portafolio de evidencias <ol style="list-style-type: none">1. Ejercicios resueltos2. Problemas resueltos en clase de forma individual o por equipo3. Exposiciones4. Reporte de prácticas5. Evaluación escrita

RELACIÓN DE PRÁCTICAS			
PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Método de minimización de Quine McCluskey	I	Laboratorio de Electrónica Digital
2	Compuertas Lógicas básicas en dispositivos lógicos programables	I, II	
3	Circuito sumador/restador en dispositivos lógicos programables	II, III	
4	Circuito convertidor de código en dispositivos lógicos programables	II, III	
5	Circuito comparador de magnitud en dispositivos lógicos programables	II, III	
6	Circuito multiplexor en dispositivos lógicos programables	II, III	
7	Circuitos decodificador en dispositivos lógicos programables	II, III	
8	Aplicaciones con circuitos lógicos combinacionales en dispositivos lógicos programables	II, III	
9	Elementos de memoria tipo Flip-Flop SR, JK, T y D en dispositivos lógicos programables	II, IV	
		TOTAL DE HORAS	27.0



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital

HOJA: 6 **DE** 7

Bibliografía											
Tipo	Autor(es)	Año	Título del documento	Editorial/ ISBN	Documento						
					Libro	Antología	Otros				
B	Brown, Stephen & Vranesic, Zvonko	2009	Fundamentals digital logic with VHDL desing	Mc Graw-Hill/ 978-0-07-352953-0	X						
B	Morris Mano, M.	2013	Diseño digital	Pearson Prentice Hall/ 9786073220408	X						
B	Pardo, Fernando & Boluda, Jose A.	2012	VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos	ALFAOMEGA Ra-Ma/ 9788499640402	X						
B	Pedroni, Volnei A	2010	Circuit desing with VHDL	MIT Press Edition / 0262014335	X						
B	Tocci, Ronald J. & Widmer, Neal S. & Moss, Gregory L.	2017	Sistemas digitales principios y aplicaciones	Pearson Prentice Hall/ 6073241542	X						
Recursos digitales											
Autor, año, título y Dirección Electrónica				Texto	Simulador	Imagen	Tutorial	Video	Presentación	Diccionario	Otro
Aguilar Sánchez Fernando, Díaz Toalá Ivan, Apuntes de Fundamentos de diseño digital				x							
Victor Hugo García Ortega, Tarjeta educativa para diseño digital											x



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Fundamentos de Diseño Digital

HOJA: 7 **DE** 7

PERFIL DOCENTE: Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Sistemas Computacionales, Mecatrónica o áreas afines con grado de Maestría y/o Doctorado en estas áreas.

EXPERIENCIA PROFESIONAL	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES DIDÁCTICAS	ACTITUDES
Preferentemente experiencia docente a nivel licenciatura o posgrado de dos años Experiencia en áreas de la industria y servicios afines a Ingenierías en electrónica, cómputo y comunicaciones (no indispensable). Experiencia en proyectos de investigación (no indispensable).	Electrónica digital. Diseño de sistemas digitales. Lenguajes de descripción de hardware (HDL). Conocimientos de dispositivos lógicos programables (PLD). Implementación de sistemas digitales en dispositivos lógicos programables. Programación con algún lenguaje. Desarrollo de proyectos de investigación. Del Modelo Educativo Institucional.	Coordinar grupos de aprendizaje. Organizar equipos de aprendizaje. Planificación de la enseñanza. Manejo de estrategias didácticas centradas en el aprendizaje. Manejo de TIC en la enseñanza y para el aprendizaje. Comunicación multidireccional.	Compromiso con la enseñanza Congruencia Disponibilidad al cambio Empatía Generosidad Honestidad Proactividad Respeto Responsabilidad Solidaridad Tolerancia Vocación de servicio Liderazgo

ELABORÓ

REVISÓ

AUTORIZÓ

M. en C. Claudia Alejandra López
Rodríguez
Profesora Coordinadora

M. en C. Fernando Olivera Domingo
Profesor Coordinador

Ing. Iván Díaz Toalá
Profesor Colaborador

M. en C. Iván Giovanni Mosso
García
Subdirección Académica ESCOM

M. en C. Andrés Ortigoza Campos
Director ESCOM

Ing. José Celestino Elías Hernández
Secundino
Profesor Colaborador

Dr. Rubén Galcía Mejía
Profesor Colaborador

Ing. José Juan Pérez Pérez
Profesor Colaborador

M. en A. Mario César Ordoñez
Gutiérrez
Subdirección Académica UPIIZ

M. en C. Juan Alberto Alvarado
Olivares
Director UPIIZ