



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACION

### PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.

Coordinación: Área de Arquitectura de Computadoras

**NOMBRE DE LA MATERIA:** Dispositivos Lógicos programables

Clave: LIC 216

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo

Tipo de Materia: Obligatoria

**PRE-REQUISITOS:** LIC 212 Sistemas Digitales

**MATERIA CONSECUENTE:** LIC 322 Arquitectura de Computadoras

**TIEMPO TOTAL ASIGNADO:** 96 horas

PRIMAVERA – OTOÑO

**HRS. TEÓRICAS/SEM:** 4 **HRS. PRÁCTICAS/SEM:** 2

VERANO

**HRS. TEÓRICAS/SEM:** 8 **HRS. PRÁCTICAS/SEM:** 4

**AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:**

Apolonio Ata Pérez	
Gustavo Rubín Linárez	
Sully Sánchez Galvez	
Elsa Chavira Martines	
Gregorio Trinidad García	
Manuel Rubín Falfán	

REVISADO POR:	Nicolás Quiroz Hernández
APROBADO POR:	Academia de arquitectura
AUTORIZADO POR:	Academia de arquitectura

FECHA DE ELABORACIÓN/REVISIÓN:	Septiembre de 2007
VIGENCIA:	5 años

#### JUSTIFICACIÓN:

Actualmente para el diseño de sistemas digitales se está generalizando el uso del lenguaje VHDL y para su construcción se están empleando los dispositivos lógicos programables como parte de un sistema digital. Por esta razón los alumnos deben estar capacitados en el manejo de herramientas modernas de diseño y en el uso de los dispositivos lógicos programables.

#### OBJETIVO GENERAL DE LA MATERIA:

Que el alumno diseñe y construya sistemas digitales empleando dispositivos lógicos programables y el lenguaje VHDL

#### CONTRIBUCIÓN DE LA SIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:

La carrera prepara profesionales con una amplia formación en el diseño e implementación de soluciones basadas en computadoras. La formación de un Ingeniero en Ciencias de la Computación le permite comprender y aplicar los elementos de hardware y software necesarios para la solución de problemas concretos.

Para lograr este perfil el alumno debe tener bases sólidas en el diseño y construcción de sistemas digitales.

## *CONTENIDO TEMÁTICO*

**MATERIA: DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES**

UNIDAD:1			TÍTULO: DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES MEDIANTE CARTAS ASM			
OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno aprenderá a diseñar sistemas digitales usando las técnicas tradicionales						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	La máquina de estado	1		Introducción y Motivación	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones.
1.2	Estructura de una carta ASM	2		Comprensión y Elicitación de Ideas	Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia.
1.3	Comparación de una carta ASM y máquina de estado	2		Construcción de Cartas ASM	Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia.
1.4	Diseño de controladores mediante cartas ASM	6	6	Comparación de Cartas ASM	Discusión grupal y lluvia de ideas	Equipo multimedia. Laboratorio de Hardware
HORAS TOTALES:		11	6			

UNIDAD:2			TÍTULO: ARQUITECTURA DE LOS PLD's			
OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno conocerá la evolución de los PLD's y comparará distintos dispositivos.						
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios	
	HT	HP				
2.1	Arquitectura de un CPLD	2		Introducción y Motivación	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones.
2.2	Comparación entre los dispositivos CPLD's de las compañías XILINX y CYPRESS.	2	2	Comprensión y Elicitación de Ideas	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia. Laboratorio de Hardware
2.3	Arquitectura de un FPGA	4	2	Caracterización de los FPGAS	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia. Laboratorio de Hardware
2.4	Comparación entre los dispositivos FPGA's de las compañías ALTERA y XILINX	2	2	Caracterización de los FPGAS de Altera y Xilinx	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Equipo multimedia. Laboratorio de Hardware.
HORAS TOTALES:		10	6			

UNIDAD:3		TÍTULO: PROGRAMACION EN VHDL			
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno conocerá y usará el software de programación de dispositivos CPLDS y FPGA's.</p>					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
3.1 Introducción al Diseño de un sistema digital con VHDL	2		Introducción y Motivación	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones y equipo multimedia.
3.2 Implementación de circuitos Combinacionales con VHDL utilizando FPGAS	4	2	Comprensión y Elicitación de Ideas	Discusión grupal y lluvia de ideas Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones y equipo multimedia..
3.3 Implementación de circuitos Secuenciales con VHDL utilizando FPGAS	4	2	Comprensión y Elicitación de Ideas	Discusión grupal y lluvia de ideas Aprendizaje colaborativo	
3.4 Integración de entidades en VHDL para Sistemas Digitales utilizando FPGAS	4	2	Aplicación de las herramientas de programación en FPGAS	Discusión grupal, lluvia de ideas y Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia.
3.4 Software en ambientes de desarrollo: Galaxy de CYPRESS, ISE en Xilinx,	1		Aplicación de las herramientas de programación en FPGAS	Discusión grupal y lluvia de ideas	Equipo multimedia..
<b>HORAS TOTALES:</b>	15	6			

UNIDAD:4			TÍTULO: DISEÑO JERÁRQUICO EN VHDL		
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: El alumno aprenderá a diseñar sistemas digitales con VHDL y programación modular.</p>					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
4.1 Metodología de diseño de estructuras jerárquicas	2		Introducción y Motivación	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones y equipo multimedia.
4.2 Análisis del problema y descomposición en bloques individuales de la estructura global.	2		Comprensión y Elicitación de Ideas	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia.
4.3 Diseño y programación de componentes o unidades del circuito	2	3	Programación en VHDL	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia. Laboratorio Hardware
4.4 Creación de un paquete de componentes	2		Programación en VHDL	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Equipo multimedia.
4.5 Diseño del programa de alto nivel (TOP Level)	2	3	Programación en VHDL	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	Laboratorio Hardware
4.6 Herramientas de diseño, compilación y simulación (ISE de XILINX, Quartus II de Altera).	2		Programación en VHDL	Discusión grupal y Aprendizaje colaborativo	
<b>HORAS TOTALES:</b>	<b>12</b>	<b>6</b>			

UNIDAD:5				TÍTULO: APLICACIONES		
<p>OBJETIVO ESPECÍFICO: El Alumno conocerá el diseño de diversos sistemas digitales empleando dispositivos FPGAS</p>						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
5.1	Implementación y simulación de un microprocesador de 4 bits con FPGAS	1	2	Introducción y Motivación	Exposición del Profesor; Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones y equipo multimedia. Laboratorio Hardware
5.2	Implementación y simulación del control de exhibidores de cristal líquido, LCD.	1	2	Comprensión y Elicitación de Ideas		
5.3	Implementación y simulación de un sistema de comunicación con FPGAS, para la comunicación de datos, detección y corrección de errores.	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital	Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia. Laboratorio Hardware.
5.4	Implementación y simulación con FPGAS de la interfaz de un teclado de PC.	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital		Laboratorio Hardware
5.5	Implementación y simulación con FPGAS para monitores VGA.	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital	Discusión grupal y lluvia de ideas	Salón, pizarrón, plumones, equipo multimedia. Laboratorio Hardware.
5.6	Implementación y simulación de un decodificador de posición.	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital		Laboratorio Hardware

5.7	Diseño de un Modulador de Ancho de Pulso, PWM.	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital	Discusión grupal y lluvia de ideas	Equipo multimedia. Laboratorio Hardware.
5.8	Diseño de un controlador de motor DC utilizando la técnica de Modulación de Ancho de Pulso, PWM	1	2	Diseño y desarrollo en el laboratorio del sistema digital		
HORAS TOTALES:		8	16			

PRACTICAS			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
1	Diseño de un sistema digital empleando cartas ASM, simular el diseño con Proteus.	Que el alumno diseñe y simule un sistema digital empleando herramientas tradicionales.	6
3	Diseñar y construir un sistema digital usando VHDL, diseñar el sistema empleando el software Galaxy de Cypress, y el kit de desarrollo para CPLD's de la compañía	El alumno aprenda a trabajar con dispositivos CPLDS	6



	CYPRESS		
4	Diseñar y construir un sistema digital usando VHDL y programación modular	Que el alumno aprenda a programar dispositivos CPLDS usando programación modular.	6
5	Diseñar y armar al menos dos de los sistemas analizados en clase usando el software de desarrollo en ambiente ISE de Xilinx y la tarjeta de desarrollo espartan 3.	Que el alumno aprenda a trabajar con dispositivos FPGAS	6

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES

Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Programación en VHDL	Primavera Otoño
II	Programación modular	Primavera Otoño

	%
Asistencias:	10
Proyecto Final:	50
Tareas:	10
Trabajos de Investigación:	10
Prácticas de Laboratorio:	20
<b>TOTAL:</b>	

#### REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:

*Asistencia del 80%*

*Aprobar los exámenes y presentar el proyecto final.*

#### FOMENTO DE VALORES:

*La organización en sus trabajos, fomentar el trabajo en equipo y la pertinencia en la entrega de los reportes finales de sus prácticas de laboratorio.*

#### BIBLIOGRAFÍA:

1. Stephen Brown y Zvonko Vranesic, "Fundamentos de Lógica digital con diseño VHDL", McGraw-Hill, 2ª Edición, México, 2006.
2. David G Maxines y Jessica Alcalá, "VHDL, el arte de programar sistemas digitales", CECSA, México, 2004.
3. Kevin Skahill, "VHDL for programmable Logic", Cypres.
4. Dave Van den Boaut, "Xilinx Foundation Software", Prentice-Hall, 1998.