UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES, SISTEMAS Y ELECTRONICA

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:				
Dispositivos Lógicos Programables				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso				
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico – Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Octavo				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 5	**Teóricas:** 3	**Prácticas:** 2	**Semanas de clase:** 16	**TOTAL DE HORAS:** 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL
Al finalizar el curso el alumno conocerá y comprenderá la estructura y funcionamiento de los dispositivos lógicos programables (PLD) empleados en el diseño de sistemas digitales de última generación, así mismo podrá diseñar e implementar dispositivos con circuitos programables de muy alta escala de integración.

ÍNDICE TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Fundamentos de los dispositivos lógicos programables	4	2
2	Arquitecturas básicas de PLD's	8	6
3	Software de diseño e implementación de Circuitos Combinacionales empleando PLD's	10	6
4	Lenguajes de descripción de hardware	8	6
5	Subprogramas y Librerías	8	6
6	PLD's de muy alta escala de integración	10	6
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. **FUNDAMENTOS DE LOS DISPOSITIVOS LÓGICOS PROGRAMABLES**
   - 1.1. Procesos para implementación de sistemas digitales.
   - 1.2. Tecnologías para la implementación de sistemas digitales.
     - 1.2.1. Lógica Digital Estándar.
     - 1.2.2. Sistemas con Microprocesadores (uP).
     - 1.2.3. Sistemas con Microcontroladores (uC).
     - 1.2.4. Sistemas con circuitos de aplicación específica (ASIC).
     - 1.2.5. Dispositivos Lógicos programables (PLD).
   - 1.3. Características de los dispositivos lógicos programables: ventajas y desventajas.

2. **ARQUITECTURAS BÁSICAS DE PLD'S**
   - 2.1. Lógica de 3 niveles.
     - 2.1.1. Implementación con minitérminos.
     - 2.1.2. Lógica NOT – AND – OR.
   - 2.2. Estructura básica de PLD's.
   - 2.3. Memorias de solo lectura (ROM's).
   - 2.4. Arreglos lógicos programables (PLA's).
   - 2.5. Lógica de arreglos programables (PAL's).
   - 2.6. Arreglos lógicos genéricos (GAL's).
   - 2.7. Dispositivos lógicos programables complejos (CPLD's).
   - 2.8. Arreglos de compuertas programables de campo (FPGA's).
   - 2.9. Otras arquitecturas.

3. **SOFTWARE DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CIRCUITOS COMBINACIONALES EMPLEANDO PLD'S**
   - 3.1. Herramientas de diseño basadas en esquemáticos.
     - 3.1.1. Compuertas lógicas.
     - 3.1.2. Expresiones de álgebra de boole.
     - 3.1.3. Tablas de verdad.
     - 3.1.4. Aritmética binaria y expresiones matemáticas.
     - 3.1.5. Multiplexores.
     - 3.1.6. Codificadores.
     - 3.1.7. Solución de circuitos combinacionales e implementación de tablas de verdad empleando PLD's.
   - 3.2. Herramientas de diseño basadas en máquinas de estados finitos.
     - 3.2.1. Solución de máquinas de estados empleando PLD's.
     - 3.2.2. Contadores.
     - 3.2.3. Registros de corrimiento.
     - 3.2.4. Generadores de señales para control de motores de pasos.
     - 3.2.5. Autómatas finitos.

4. **LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE**
   - 4.1. Introducción al lenguaje de descripción de hardware (HDL).
   - 4.2. Tipos de lenguajes de descripción de hardware.

4.2.1. Lista de redes (Netlist).
4.2.2. Formato de intercambio para diseños electrónicos (EDIF).
4.2.3. Lenguajes de descripción de hardware (HDL): AHDL, ABEL, VHDL, Verilog.

4.3. Lenguaje VHDL.
4.3.1. Estructura.
4.3.2. Ventajas.
4.3.3. Sintaxis.
4.3.4. Operadores y expresiones.
4.3.5. Constantes y Variables.
4.3.6. Entidades y Arquitectura.

4.4. Descripciones de circuitos con programación paralela.
4.4.1. Descripción estructural.
4.4.2. Descripción de transferencia de registros (RTL).
4.4.3. Descripción comportamental.

4.5. Descripciones de circuitos con programación serie:
4.5.1. WAIT.
4.5.2. IF .. THEN .. ELSE.
4.5.3. CASE.
4.5.4. FOR.
4.5.5. WHILE.
4.5.6. NEXT y EXIT.

4.6. Simulación de circuitos con VHDL.
4.7. Síntesis de circuitos con VHDL.
4.8. Programación de circuitos con VHDL.

5. SUBPROGRAMAS Y LIBRERIAS

5.1. Ejecución serie empleando subprogramas.
5.2. Declaración de procedimientos y funciones.
5.3. Llamadas a subprogramas.
5.4. Sobrecarga de operadores.
5.5. Librerias.
5.6. Paquetes.

6. PLD'S DE MUY ALTA ESCALA DE INTEGRACIÓN

6.1. Arreglos de compuertas programables de campo (FPGA's) y Dispositivos lógicos programables complejos (CPLD's).
6.1.1. Características.
6.1.2. Estructura de bloques.
6.1.3. Arreglos de conexiones.
6.1.4. Bloques lógicos configurables (CLB).
6.1.5. Bloques de entrada salida configurables (IOB).
6.1.6. Herramientas de diseño de circuitos digitales de muy alta escala de integración.
6.1.6.1. Esquemáticos.
6.1.6.2. Máquinas de estados.
6.1.6.3. Lenguaje de descripción de hardware (VHDL).

6.1.7. Simulación.
6.1.8. Síntesis.
6.1.9. Programación.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

1. Configuración Básica de Puertos.
2. Puertos de Entrada Salida.
3. Temporización.
4. Control de Interrupciones.
5. Escritura de Memoria de datos permanente EEPROM.
6. Lectura de Memoria de datos permanente EEPROM.
7. Comunicación Serie a través de Transmisor Receptor Síncrono Universal (UART).
8. Modulación por anchura de pulsos (PWM).
9. Control de Potencia con Microcontroladores.
10. Sensores.
11. Recursos adicionales.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Pardo Fernando, Boluda José A., *VHDL Lenguaje para síntesis y modelado de circuitos,* México*,*1ª Edición, Alfa Omega RA-MA, 2000.
- García Iglesias Jose M, *Dispositivos Lógicos Programables (PLD) Diseño práctico de aplicaciones*, México, RA- MA, 2006.
- Bolton W. Programmable Logic Controllers ,5th, Elservier-Newnes, USA 2009.
- Parr E.A., Programmable Controllers, 3th, An Engineer´s Guide- Newnes, USA 2003.
- Grediaga Olivo Angel, *Diseño de Procesadores con VHDL*, España, Universidad de Alicante, Servicio de Publicaciones, 2007.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Machado Sánchez Felipe, *Diseño Digital Avanzado con VHDL*, México, Dykinson S.L. Libros, 2009.
- Urquía Moraleda, *Diseño de Hardware Digital con VHDL*, Colombia, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2008.
- Mandado Enrique, *Dispositivos Lógicos Programables y sus Aplicaciones*, España, Thomson Paraninfo, 2002.
- Serna Ruiz Antonio, *Lógica Digital y Microprogramable*, España, Thomson Paraninfo, 2000.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.dgbiblio.unam.mx (librunam, tesiunam, bases de datos digitales)
- http://www.copernic.com

- http://www.altera.com
- http://www.xilinx.com
- http://www.latticesemi.com
- http://www.amd.com

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	
Prácticas de laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Participación en clase	X
Asistencia	
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	en Electrónica	Electrónica	Sistemas Digitales