





## **DIRECTORIO**

**Mtro. Alonso Lujambio Irazábal**

Secretario de Educación Pública

**Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez**

Subsecretario de Educación Superior

**Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez**

Coordinadora de Universidades Politécnicas



## **PÁGINA LEGAL**

### Participantes

Mtro. Jesús Antonio Fuentes García – Universidad Politécnica del Valle de México

Mtro. Arturo Mora Lazarini - Universidad Politécnica del Valle de México

Dr. Héctor Cruz Mejía- Universidad Politécnica del Valle de México

Edición: 2015

DR © 2010 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.

ISBN-----



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
PROGRAMA DE ESTUDIOS .....	6
FICHA TÉCNICA.....	9
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	12
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN .....	14
GLOSARIO.....	14
BIBLIOGRAFÍA .....	15



## **INTRODUCCIÓN**

La asignatura Electrónica Digital aporta al perfil del Ingeniero en Nanotecnología la capacidad de analizar, diseñar y construir sistemas digitales combinacionales y secuenciales empleando técnicas clásicas y modernas. Para integrarla se ha hecho un estudio del campo de la electrónica digital, identificando los temas clásicos y actuales que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del ingeniero en Nanotecnología. De manera particular, lo visto en esta asignatura se aplica en el estudio de la materia: “Programación de microcontroladores”.

La importancia de esta materia radica en la aplicación actual de los sistemas digitales y en la evolución que ha tenido el diseño de los mismos en la mayoría de las áreas de la ingeniería. El alumno; con esta materia, desarrolla sistemas digitales que le permiten conocer la estructura básica de los sistemas actuales que empleará como ingeniero, acercándole a una parte básica dentro de la electrónica digital.

# PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO	
DATOS GENERALES	
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Ingeniería en Nanotecnologías
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:	Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, la formación de profesionales multidisciplinarios que puedan solucionar los problemas científicos y tecnológicos que existen en las industrias química, electrónica y mecánica.
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Electronica Digital
CLAVE DE LA ASIGNATURA:	ELD-CV
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:	Analizar y diseñar sistemas digitales combinatoriales y secuenciales
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:	120
FECHA DE EMISIÓN:	oct-15
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:	Universidad Politécnica del Valle de México

UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE											EVALUACIÓN			OBSERVACIÓN		
			TÉCNICAS SUGERIDAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES REQUERIDOS	EQUIPOS REQUERIDOS	TOTAL DE HORAS				TÉCNICA		INSTRUMENTO	TOTAL DE HORAS
			PARA LA ENSEÑANZA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TEÓRICA		PRÁCTICA					
										Presencial	NO Presencial	Presencial	NO Presencial						
<b>Unidad I</b> <b>Fundamentos de sistemas digitales y numéricos</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Conocer los fundamentos del álgebra booleana. * Agenciar la terminología y conceptos de los sistemas digitales.	ED: Lectura comentada, EC: Demostrar lo aprendido en clase mediante una presentación tipo	Exposición por parte del facilitador sobre los sistemas digitales y los sistemas numéricos.	1- Instrucción Programada. 2- Experiencia estructurada. 3- Resolución de problemas.	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Diapositivas/ Pizarra / Plumones/ software de simulación (Protoboard)	Laptop / Projector	2	0	2	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de estudio.	4
<b>Unidad II</b> <b>Funciones y compuertas lógicas</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Conocer los siguientes conceptos: 2.1 Compuertas lógicas adquiridos. EC: Utilizar los conceptos vistos en clase para resolver problemas.	ED: Presentación de cuestionarios y evaluaciones escritas u orales. EP: Realizar un	Exposición por parte del facilitador para establecer los diferentes tipos de función y las compuertas lógicas.	1- Instrucción Programada. 2- Experiencia estructurada. 3- Resolución de problemas.	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Diapositivas/ Pizarra / Plumones/ software de simulación (Protoboard)	Laptop / Projector	2	0	2	0	Documental	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de estudio.	4
<b>Unidad III</b> <b>Lógica combinatorial</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Describir los fenómenos: 3.1 Minterminos y máxtermos 3.2 Minimización de funciones con Mapas de Karnaugh.	ED: Aplicar los conceptos adquiridos a la resolución de problemas de la presente unidad. EC: Resolver problemas en	Exposición por parte del facilitador para explicar lo que son los flip-flops.	1- Instrucción Programada. 2- Experiencia estructurada. 3- Resolución de problemas.	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Diapositivas/ Pizarra / Plumones/ software de simulación (Protoboard)	Laptop / Projector	2	0	2	0	Documental/Camp	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de estudio.	4
<b>Unidad IV</b> <b>Lógica secuencial</b>	Al término de la unidad, el alumno será capaz de: * Resolver 4.1 Diseño de Circuitos generadores de pulsos de ancho de pulso. * Resolver 4.2 Parámetros eléctricos de las señales de	ED: Resolver problemas en	Exposición por parte del facilitador para explicar lo que son los flip-flops.	1- Instrucción Programada. 2- Experiencia estructurada. 3- Resolución de problemas.	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Diapositivas/ Pizarra / Plumones/ software de simulación (Protoboard)	Laptop / Projector	2	0	2	0	Documental/Camp	Lista de cotejo, exámenes escritos, guía de estudio.	4

## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

**Fundamentos de sistemas digitales**  
 Autor: Floyd Thomas 2006  
 Editorial o Referencia: Pearson Educación S.A., Madrid, 2006  
 Lugar y Año de la Edición: ISBN 13: 978-84-832-2726-6

**Sistemas digitales, Principios y aplicaciones**  
 Autor: Tocci, R. J., Winder Noel B., Moss Gregory L. 2007  
 Editorial o Referencia: 10ª Edición, Ed. Pearson Prentice Hall, México, 2008  
 Lugar y Año de la Edición: ISBN: 970-08-0297-4

**Logo and computer design fundamentale**  
 Autor: Mano, Morris, Hime Charles R. 2007  
 Editorial o Referencia: 4ª, Edición Ed. Prentice Hall  
 Lugar y Año de la Edición: ISBN: 13: 978-0-13-277428-8

**COMPLEMENTARIA**

**Electrónica digital, Introducción a la lógica digital, teoría, problemas y simulación**  
 Autor: Acha, Castro, Pérez y Riosera  
 Editorial o Referencia: Ed. Alfabeta  
 Lugar y Año de la Edición: 2ª Edición ISBN: 978-84-7897-967-7

**Diseño digital, principios y prácticas**  
 Autor: Wakerly, John P. 2007  
 Editorial o Referencia: Ed. Prentice Hall, 2007  
 Lugar y Año de la Edición: 4ª, Edición ISBN: 978-0130129519 / 9789702687265

**Fundamentos de sistemas digitales**  
 Autor: Hasebelsky, Leonid  
 Editorial o Referencia: Ed. Noriega Linares



Programa de estudio																			
Datos generales																			
Nombre del programa educativo										Ingeniería en Nanotecnología									
Objetivo del programa educativo										Educación Basada en Competencias, en las áreas de síntesis, caracterización y desarrollo. Ofrecer bajo las normas de calidad educativa, la formación de profesionales multidisciplinarios que puedan solucionar los problemas científicos y tecnológicos que existen en las industrias									
Nombre de la asignatura										Electrónica Digital									
Clave de la asignatura										ELD-CV									
Objetivo de la asignatura										Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero la capacidad de analizar, diseñar y construir sistemas digitales combinacionales y secuenciales empleando técnicas clásicas y modernas.									
Total de horas del cuatrimestre										60									
Fecha de emisión										Octubre 2015									
Universidades participantes										Universidad Politécnica del Valle de México									










 <small>Sistema de</small> <b>Universidades</b> <b>Politécnicas</b>	<b>FICHA TÉCNICA</b>  <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>
--	--

Nombre:	Electrónica Digital.
Clave:	ELD-CV
Justificación:	Conocer y entender el funcionamiento de las compuertas lógicas, aplicación del álgebra Booleana y diseño de circuitos digitales
Objetivo:	Analizar y diseñar sistemas digitales combinacionales y secuenciales, así como el uso de dispositivos lógicos programables
Habilidades:	Diseño y desarrollo de circuitos digitales, uso apropiado de instrumentos de medición y prueba, interpretación de circuitos eléctricos
Competencias genéricas a desarrollar:	<p>Conocer y entender el funcionamiento de los dispositivos semiconductores fundamentales.</p> <p>Seleccionar en base a su funcionamiento los dispositivos electrónicos básicos analógicos para diseñar y construir circuitos electrónicos básicos.</p> <p>Utilizar apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, para la medición e interpretación de variables eléctricas en componentes y circuitos eléctricos.</p>

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
Aplicar los sistemas numéricos posicionales y códigos de computadora (BCD, ASCII, GRAY) en sistemas digitales.	<p>Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas de los sistemas y códigos numéricos.</p> <p>En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre los sistemas y códigos numéricos.</p> <p>Hacer un reporte de investigación de manera escrita, que contenga conceptos, ecuaciones y al final elaborar un mapa conceptual a manera de resumen.</p> <p>Aprender a diferenciar entre señales analógicas y digitales.</p> <p>Realizar operaciones aritméticas básicas con sistemas numéricos.</p>

<p>Aplicar las diferentes compuertas lógicas en la implementación de circuitos digitales.</p> <p>Aplicar el álgebra booleana en la minimización de funciones lógicas</p> <p>Conocer las familias lógicas para la buena elección de circuitos integrados en el diseño de sistemas digitales.</p>	<p>Realizar ejercicios de conversión entre sistemas numéricos</p> <p>Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca del álgebra booleana, compuertas y familias lógicas.</p> <p>Identificar y comparar las familias lógicas.</p> <p>En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre las familias lógicas.</p> <p>Hacer un reporte de investigación de manera escrita, que contenga conceptos, ecuaciones, demostraciones de los teoremas de De Morgan, y de los teoremas y postulados de Boole. Y al final elaborar un mapa conceptual a manera de resumen.</p> <p>Realizar reducciones de funciones lógicas.</p>
<p>Aplicar las compuertas lógicas y los circuitos integrados SSI y MSI en la implementación de circuitos digitales combinacionales.</p>	<p>Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca de circuitos combinacionales.</p> <p>Realizar reducciones de funciones lógicas.</p> <p>En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre circuitos combinacionales.</p> <p>Realizar reducciones de funciones lógicas con mintérminos y maxtérminos.</p> <p>Diseñar y construir circuitos combinacionales utilizando dispositivos SSI y MSI</p>
<p>Utilizar adecuadamente las compuertas lógicas y los circuitos integrados SSI y MSI en la implementación de circuitos digitales secuenciales</p>	<p>Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca de dispositivos generadores de pulsos de reloj</p> <p>En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre elementos secuenciales.</p> <p>Realizar conversiones entre Flip-Flop.</p> <p>Diseñar y construir circuitos digitales secuenciales.</p>

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	1	2	0	2	0
	2	2	0	2	0
	3	2	0	2	0
	4	2	0	2	0
Total de horas por cuatrimestre:	60				
Total de horas por semana:	4				
Créditos:	6				



## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Electrónica Digital		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Compuertas Lógicas		
Nombre de la práctica o proyecto:	Diseño Digital		
Número:	1/2	Duración (horas) :	4
Resultado de aprendizaje:	Aprender a usar compuertas lógicas para el desarrollo de sistemas digitales, que tengan un fin específico		
Requerimientos (Material o equipo):	Hojas técnicas de cada compuerta, Computadora, Simulador de protoboard, Material eléctrico		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer e identificar compuertas lógicas en circuitos integrados</li> <li>• Determinar la tabla de verdad de diferentes compuertas básicas</li> <li>• Implementar funciones lógicas con circuitos digitales</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:			
<b>EP1 Proyecto</b> Desarrollo y aplicación de un sistema digital			



## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Electrónica Digital		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Diseño de circuitos		
Nombre de la práctica o proyecto:	Diseño Digital		
Número:	2/2	Duración (horas) :	4
Resultado de aprendizaje:	Desarrollar circuitos usando compuertas lógicas para el desarrollo de sistemas digitales, que tengan un fin específico y practico		
Requerimientos (Material o equipo):	Hojas técnicas de cada compuerta, Computadora, Simulador de protoboard, Material electrico		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar un decodificador BCD a decimal</li> <li>• Implementar un teclado y ver los números en un mostrador de 7 segmentos</li> <li>• Implementar un contador de décadas</li> <li>• Implementar un circuito sumador</li> </ul>			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:			
<b>EP2 Proyecto</b> Desarrollo y aplicación de circuitos digitales			



Subsistema de  
Universidades  
Politécnicas

## INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

### Lista de cotejo para proyecto plan de muestro.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL VALLE DE MEXICO campus TULTITLAN		
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.		
Nombres(s) del Alumno(s)	Matrícula:	Firma del alumno(s)
Producto:	Nombre del Proyecto:	Fecha:
Asignatura: Electrónica Digital		Periodo Cuatrimestral:
Nombre del Docente:		Firma del Docente.

INSTRUCCIONES				
<p>Revisar las actividades que se solicitan y marquen en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que pueden ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuere necesario.</p>				
Valor del reactivo	Características a cumplir	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	<b>Presentación:</b> El trabajo cumple con los requisitos de: a) Buena presentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8%	b) Presenta cero errores ortográficos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2%	c) Mismo formato (indicado al inicio de curso)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6%	d) Maneja el lenguaje técnico apropiado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10%	<b>Introducción y objetivo:</b> la introducción y el objetivo dan una idea clara del objetivo de trabajo, motivando al lector a continuar con su lectura y revisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30%	<b>Sustento Teórico:</b> Presenta un panorama general del tema a desarrollar y lo sustenta con referencias bibliográficas y ligas de Internet, cita correctamente a los autores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15%	<b>Desarrollo:</b> Cumplió con lo establecido en la práctica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10%	<b>Resultados:</b> Cumplió totalmente con el objetivo esperado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10%	<b>Conclusiones:</b> Las conclusiones son claras y acordes con el objetivo esperado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5%	<b>Responsabilidad:</b> Entregó el reporte en la fecha y hora señalada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
100%	<b>CALIFICACION</b>			

## GLOSARIO

**Sistema:** es una entidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de la partes. También se puede decir que es sólo es una idea o imagen de algo que no es palpable pero que sabemos que existe.

**Sistema electrónicos:** conjunto de dispositivos que se ubican dentro del campo de la ingeniería y la física y que se encargan de la aplicación de los circuitos electrónicos cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para generar, recibir, transmitir y almacenar información.

**Sistema electrónico continuas:** son sistemas de adquisición de datos, se les conoce como sistemas o controles convencionales y su principal característica es que registran y manipulan la información mediante señales analógicas, tales como voltaje, corriente, presión, temperatura, posición o alguna otra variable física.

**Sistemas electrónicos analógicos:** es analógico cuando las magnitudes de la señal se representan mediante variables continuas, esto es *análogas* a las magnitudes que dan lugar a la generación de esta señal. Un sistema analógico contiene dispositivos que manipulan cantidades físicas representadas en forma analógica. En un sistema de este tipo, las cantidades varían sobre un intervalo continuo de valores.

**Señales analógicas:** es un voltaje o corriente que varía suave y continuamente. Una onda senoidal es una señal analógica de una sola frecuencia. Los voltajes de la voz y del video son señales analógicas que varían de acuerdo con el sonido o variaciones de la luz que corresponden a la información que se está transmitiendo.

**Circuitos combinatoriales:** es un circuito cuya salida depende solamente de la "combinación" de sus entradas en el momento que se está realizando la medida en la salida.

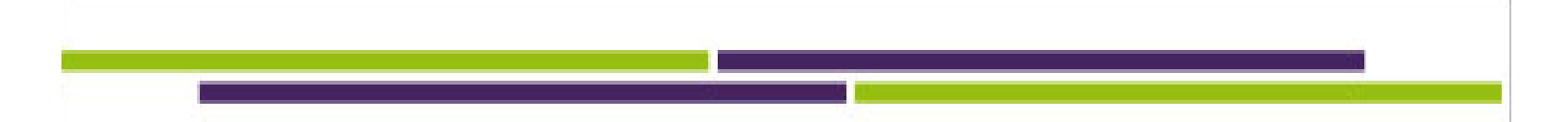
**Sistemas electrónicos digitales:** es cualquier dispositivo destinado a la generación, transmisión, procesamiento o almacenamiento de señales digitales. También un sistema digital es una combinación de dispositivos diseñado para manipular cantidades físicas o información que estén representadas en forma digital; es decir, que sólo puedan tomar valores discretos.

**Señales digitales:** Las señales digitales, en contraste con las señales analógicas, no varían en forma continua, sino que cambian en pasos o en incrementos discretos. La mayoría de las señales digitales utilizan códigos binarios o de dos estados.

**Circuitos secuenciales:** es un circuito que en el segundo caso hay una realimentación de una señal de salida hacia la entrada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Floyd Thomas, Fundamentos de sistemas digitales, 9ª. Edición, Ed. Pearson, 2006

- 
2. Tocci, R. J., Widmer Neal S., Moss Gregory L., Sistemas digitales, Principios y aplicaciones, 10ª Edición, Ed. Pearson, 2007.
  3. Mano, Morris, Kime Charles R., Logic and computer design fundamentals, 4ª. Edición, Ed. Prentice Hall, 2007
  4. Acha, Castro, Pérez y Rioseras, Electrónica digital, introducción a la lógica digital, teoría, problemas y simulación, Ed. Alfaomega.
  5. Wakerly, John F., Diseño digital, principios y prácticas, 4ª. Edición, Ed. Prentice Hall, 2007
  6. Manuales de datos TTL y CMOS (Texas Instruments)
  7. Nashelsky, Louis, Fundamentos de sistemas digitales, Ed. Noriega Limusa
  8. Nelson, Victor P., Nagle, H. Troy, Irwin, J. David, Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales, Ed. Prentice Hall.