

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:** 2020-1
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño Digital
- 5. Clave:** 36287
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Digitales



Equipo de diseño de PUA

Luz Evelia López Chico
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Diseño Digital habilita al estudiante para comprender los conceptos y las fases de diseño de circuitos secuenciales síncronos, así como su implementación con circuitos de mediana escala de integración y dispositivos lógicos programables; se fomenta el uso de herramientas de diseño, lenguajes de descripción de hardware y de software de simulación.

El propósito del curso es que el alumno conozca, comprenda, analice, diseñe y simule circuitos secuenciales, haciendo uso de técnicas de diseño y la implementación en circuitos de mediana escala de integración y dispositivos lógicos programables, propiciando así la adquisición de habilidades y conocimientos que pueden ser aplicados en su desempeño profesional.

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria, con carácter obligatorio dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y se ubica en el área de conocimiento de Diseño en Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construir circuitos secuenciales síncronos en dispositivos lógicos programables, siguiendo un procedimiento de diseño definido y utilizando lenguajes de descripción de hardware y el uso de herramientas de modelado, síntesis y simulación, para dar soluciones óptimas a los requerimientos del ámbito laboral, siendo constante en su desempeño y mostrando disposición para el trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Construir una aplicación basada en un circuito secuencial síncrono, utilizando dispositivos lógicos programables y lenguajes de descripción de hardware.
2. Elabora un reporte técnico donde se muestre paso a paso la metodología empleada en el diseño del sistema digital, la solución propuesta, su evaluación, así como la presentación de resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Memorias

Competencia:

Utilizar los diferentes tipos de memorias, identificando sus características particulares y utilizando lenguajes de descripción de hardware, para combinar diferentes dispositivos y formar módulos con mayor tamaño o capacidad que den solución a los requerimientos de proyectos de sistemas digitales, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1. Clasificación de memorias
- 1.2. Memorias ROM
 - 1.2.1. ROM, PROM, EPROM, EEPROM
 - 1.2.2. Flash
- 1.3. Memoria RAM
 - 1.3.1. SRAM, DRAM
- 1.4. Funcionamiento
- 1.5. Aplicaciones
- 1.6. Clasificación de dispositivos programables (PLD, PLA, GAL, SPLD, CPLD, FPGA, MPGA)
- 1.7. Utilización de software para verificar funcionamiento
- 1.8. Dispositivos lógicos programables en lenguaje de descripción de hardware
- 1.9. Modelado
- 1.10. Síntesis
- 1.11. Simulación

UNIDAD II. Descripción de los circuitos secuenciales

Competencia:

Identificar la metodología en las etapas de diseño de circuitos secuenciales, para construir aplicaciones que resuelvan las necesidades detectadas, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 2.1. Tipos de circuitos secuenciales
- 2.2. Modelo general de un circuito secuencial síncrono
- 2.3. Lógica de estado siguiente
- 2.4. Bloque de memoria
- 2.5. Lógica de salida
- 2.6. Modelo de Mealy
- 2.7. Modelo de Moore

UNIDAD III. Análisis y Diseño de Circuitos Secuenciales

Competencia:

Construir aplicaciones de circuitos secuenciales, siguiendo la metodología establecida en las etapas de diseño, para resolver las necesidades detectadas y obtener soluciones óptimas, fomentando la construcción de circuitos de manera ordenada y organizada.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 3.1. Representación del funcionamiento del circuito.
 - 3.1.1. Diagramas de estado.
 - 3.1.2. Tablas de estado.
 - 3.1.3. Diagramas de tiempo.
- 3.2. Reducción de estados equivalentes.
- 3.3. Codificación de estados en binario.
- 3.4. Tablas de verdad.
- 3.5. Selección del dispositivo a utilizar en el bloque de memoria.
- 3.6. Cálculo de ecuaciones.
- 3.7. Construcción del circuito utilizando biestables (flip-flops).
- 3.8. Pruebas y verificación.
- 3.9. Secuencias de prueba.
- 3.10. Rastreo de errores.
- 3.11. Detección y corrección de errores.
- 3.12. Utilización de software para verificar funcionamiento.

UNIDAD IV. Diseño de Circuitos Secuenciales con implementaciones en dispositivos de mediana escala de integración

Competencia:

Construir circuitos secuenciales síncronos, para la detección y generación de secuencias numéricas específicas, aplicando procedimientos de diseño y utilizando dispositivos de mediana escala de integración como elementos de memoria, mostrando una actitud analítica y creativa.

Contenido:

Duración: 3 horas

4.1. Registros de desplazamiento.

- 4.1.1. Descripción.
- 4.1.2. Modos de operación.
- 4.1.3. Diseño e implementación de detectores de secuencia.
- 4.1.4. Utilización de software para verificar funcionamiento.

4.2. Contadores.

- 4.2.1. Descripción.
- 4.2.2. Modos de operación.
- 4.2.3. Diseño e implementación de generadores de secuencia.
- 4.2.4. Utilización de software para verificar funcionamiento.

UNIDAD V. Lenguaje de descripción de hardware y lógica secuencial

Competencia:

Utilizar lenguajes de descripción de hardware, para la implementación de circuitos secuenciales síncronos, manipulando las distintas secciones, sentencias y estructuras de estos lenguajes, de manera que puedan ser aplicados de manera adecuada en la solución de problemas, con responsabilidad y actitud proactiva.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Modelado de Procesos.
 - 5.1.1. Biestables (flip-flop).
 - 5.1.2. Registros de desplazamiento
 - 5.1.3. Contadores.
- 5.2. Modelado de máquinas secuenciales.
- 5.3. Síntesis.
- 5.4. Simulación.

UNIDAD VI. Convertidores.

Competencia:

Interpretar el funcionamiento de los circuitos convertidores de señales y su utilidad en las aplicaciones de procesamiento digital, para desarrollar aplicaciones que realicen procesos de adquisición de datos de manera óptima, analizando las limitaciones que implica digitalizar y reconstruir señales analógicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 6.1. Convertidor digital-analógico.
 - 6.1.1. Resolución
 - 6.1.2. Aplicaciones
- 6.2. Convertidor analógico- digital (ADC).
 - 6.2.1. Resolución
 - 6.2.2. Aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Utilizar distintos tipos de memorias, identificando sus características particulares y combinar diferentes dispositivos, para formar módulos con mayor tamaño o capacidad que den solución a los requerimientos de proyectos de sistemas digitales, con una actitud crítica y responsable.</p>	<p>El docente plantea ejercicios de con memorias, en donde se manejen diversas configuraciones relacionadas a la capacidad de almacenamiento.</p> <p>El alumno: Realiza una tabla comparativa en donde se describan las características comunes de los distintos dispositivos de almacenamiento. Realiza un diagrama que describa las conexiones necesarias entre módulos de memoria para obtener expandir la capacidad de almacenamiento. Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones.</p>	2 horas
2		<p>El docente plantea ejercicios de con memorias, en donde se utilice lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de dispositivos lógicos programables en lenguajes de descripción de</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, computadora, software de descripción de hardware.</p>	2 horas

		<p>hardware.</p> <p>Aplica modelado, síntesis y simulación a diseños en lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones.</p>		
UNIDAD II				
3	<p>Aplicar la metodología de diseño de circuitos secuenciales síncronos, para construir aplicaciones que resuelvan necesidades detectadas, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales con el modelo Mealy utilizando la metodología que describe diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p> <p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	2 horas
4		<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de</p>	2 horas

		<p>secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales con el modelo Moore utilizando la metodología que tienes las fases de diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p> <p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>especificaciones, computadora, software de simulacion.</p>	
UNIDAD III				
5	<p>Construir aplicaciones de circuitos secuenciales, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, para resolver necesidades detectadas con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales utilizando la metodología que describe diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulacion.</p>	2 horas

		<p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>		
UNIDAD IV				
6	<p>Implementar aplicaciones de circuitos secuenciales en dispositivos de mediana escala de integración (MSI), para detección y generación de secuencias numéricas específicas, utilizando software de simulación, mostrando una actitud analítica y creativa.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de un detector de secuencia utilizando dispositivos MSI como registros de corrimiento y contadores.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	3 horas
7		<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilicen dispositivos de mediana escala de integración.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de un</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	3 horas

		<p>generador de secuencia utilizando dispositivos MSI como registros de corrimiento y contadores.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>		
UNIDAD V				
8	<p>Implementar circuitos secuenciales, utilizando lenguaje de descripción de hardware, para su modelado, síntesis y simulación, de manera que puedan ser aplicados y obtener la visualización de la solución, con actitud ordenada y proactiva.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se identifican componentes combinacionales.</p> <p>El alumno: Construye circuitos combinacionales que formen parte de un sistema secuencial utilizando lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.</p>	2 horas
9		<p>El docente propone ejercicios con diseño de máquinas de estado.</p> <p>El alumno: Realiza implementaciones de máquinas de estado utilizando un lenguaje de descripción de hardware.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.</p>	2 horas

		Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.		
UNIDAD VI				
10	Desarrollar aplicaciones que realicen procesos de adquisición de datos, analizando las limitaciones que implica digitalizar y reconstruir señales analógicas, para obtener circuitos que funcionen de manera óptima, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	El docente propone ejercicios con el componente DAC. El alumno: Construir un circuito utilizando lenguaje de descripción de hardware que entregue una señal rampa utilizando el DAC (tal como LTC2624) con el protocolo de 24 bits. Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulacion, software de lenguaje de descripcion hardware.	6 horas
11		El docente propone ejercicios con el componente ADC. El alumno: Construye un circuito que entregue la lectura del ADC (tal como el LTC1407A) en 2 tramas de 7 bits multiplexadas con dos interruptores SW0 y SW1 para ambos canales, usando máquina de estados, utiliza un lenguaje de descripción de hardware. Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulacion, software de lenguaje de descripcion hardware.	6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Implementar un circuito digital, utilizando una memoria EEPROM, para almacenar los datos e instrucciones necesarios, con actitud creativa y ordenada.	<p>El alumno: Implementa un circuito secuencial utilizando un contador binario ascendente, una memoria EEPROM y un display de 7 segmentos. Programa en la memoria la secuencia de instrucciones que se deberán seguir para desplegar un mensaje en el display. Elabora un reporte con el análisis y diseño realizado, anexa un video con el correcto funcionamiento del circuito secuencial.</p>	Computadora con software para la programación de memorias, programador universal de memorias, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, memoria EEPROM, circuito contador binario ascendente de 4 bits, display de siete segmentos, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte	4 horas
UNIDAD II				
2	Construir los circuitos básicos para generar pulsos de reloj, utilizando el CI LM555, para utilizarse durante el curso, con actitud crítica y responsable.	<p>El alumno: Construye los circuitos multivibradores astable y monoestable utilizando el CI LM555. Verifica el funcionamiento de los circuitos multivibradores astable y monoestable en un simulador, utiliza software libre. Modifica los valores de los elementos para generar diferentes frecuencias, utiliza simulador. Implementa los circuitos y verifica su correcto funcionamiento. Elabora un video que demuestre</p>	Computadora, software libre para ejecutar simulaciones, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte	2 horas

		<p>el funcionamiento de los circuitos. Elabora un reporte de actividades que incluya desglose de operaciones para el cálculo de diferentes frecuencias y anexa video.</p>		
3	<p>Diseñar un circuito secuencial, aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Moore, para implementar un detector de secuencia, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Moore mediante Flip-Flops y arreglo de compuertas lógicas. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector. Elabora un reporte que incluya descripción de técnicas de diseño con máquinas Moore, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas
4	<p>Diseñar un circuito secuencial, aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Mealy, para implementar un detector de secuencia, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Mealy mediante Flip-Flops y arreglo de compuertas lógicas. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas

		<p>Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector.</p> <p>Elabora un reporte que incluya descripción de técnicas de diseño con máquinas Mealy, anexa video.</p>		
UNIDAD III				
5	<p>Identificar los puntos relevantes de un circuito secuencial, mediante su implementación, utilizando circuitos biestables del mismo, para detectar una secuencia determinada, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia utilizando flip-flops. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector. Elabora un reporte que incluya descripción de diseño, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.</p>	2 horas
UNIDAD IV				
4	<p>Utilizar un registro de desplazamiento bidireccional de 4 bits (tal como el 74194), interpretando su funcionalidad a partir de la nomenclatura y simbología contenida en su respectiva hoja de datos, para integrarlo en la construcción de circuitos secuenciales, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia utilizando un registro de desplazamiento bidireccional de 4 bits, tal como el CI 74194 o circuito integrado similar. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector con el registro de desplazamiento, utiliza software libre.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas

		<p>Construye el circuito detector de secuencia con el registro de desplazamiento.</p> <p>Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector.</p> <p>Elabora un reporte que incluya descripción de diseño y ventajas/desventajas de utilizar circuitos MSI, anexa video.</p>		
5	<p>Utilizar un contador síncrono de 4 bits (tal como el 74163), interpretando su funcionalidad a partir de la nomenclatura y simbología contenida en su respectiva hoja de datos, para integrarlo en la construcción de circuitos secuenciales, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito generador de secuencia utilizando un contador síncrono de 4 bits, tal como el CI 74163 o circuito integrado similar. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito generador de secuencia con el registro de desplazamiento, utiliza software libre. Construye el circuito generador de secuencia con el registro de desplazamiento. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito generador de secuencia. Elabora un reporte que incluya descripción de diseño con circuitos MSI integrados, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.</p>	2 horas
UNIDAD V				
6	<p>Diseñar un circuito lógico, utilizando dispositivos lógicos programables, para identificar las ventajas y diferencias con los circuitos construidos con anterioridad, de</p>	<p>El alumno: Diseña en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito secuencial en un dispositivo lógico programable.</p>	<p>Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables.</p>	2 horas

	manera crítica y responsable.	Simula en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito secuencial con un dispositivo lógico programable. Elabora un reporte de las actividades realizadas y resultados obtenidos.		
7	Implementar circuitos combinacionales en dispositivos programables, empleando la sintaxis adecuada de un lenguaje de descripción de hardware para facilitar su construcción, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de la parte combinacional de un circuito secuencial. Simula en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito combinacional. Construye un circuito combinacional utilizando dispositivos programables. Verifica el funcionamiento del circuito diseñado. Elabora un reporte de las actividades realizadas y resultados obtenidos.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	2 horas
8	Implementar circuitos secuenciales en dispositivos programables, empleando la sintaxis adecuada de un lenguaje de descripción de hardware, para facilitar su construcción, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Diseña máquinas de estado utilizando un lenguaje de descripción de hardware. Implementa una máquina de estado en lenguaje de descripción de hardware. Elabora un reporte de actividades que describa el diseño e implementación del circuito secuencial.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas
UNIDAD VI				

10	Diseñar un circuito controlador para el DAC compatible con SPI (<i>Serial Peripheral Interface</i>), utilizando dispositivos programables, para el diseño de interfaces en sistemas digitales complejos, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de un circuito que entregue una señal rampa utilizando el DAC (tal como el LTC2624) con el protocolo de 24 bits. Verifica el funcionamiento del circuito. Elabora un reporte del diseño de interface.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas
11	Diseñar un circuito controlador para un ADC así como para el amplificador (tal como el LTC6912A), conectados a través del bus SPI (<i>Serial Peripheral Interface</i>), utilizando dispositivos programables, para el diseño de interfaces en sistemas digitales complejos, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de un circuito que entregue la lectura del ADC (tal como el LTC1407A) en 2 tramas de 7 bits multiplexadas con dos interruptores SW0 y SW1 para ambos canales, usando máquina de estados. Verifica el funcionamiento del circuito de acuerdo a las especificaciones de diseño. Elabora un reporte del diseño de interface.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de temas sobre diseño digital
- Coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales,
- Participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender la información
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales
- Emplear el aprendizaje autodirigido
- Resolver evaluaciones parciales

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....50%
 - Prácticas de laboratorio.....20%
 - Ejercicios de taller.....10%
 - Evidencia de desempeño20%
- (Construir una aplicación basada en un circuito secuencial síncrono)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Roth Jr, C. H. y John, L. K. (2016). <i>Digital systems design using VHDL</i>. Estados Unidos: Nelson Education.</p> <p>Roth, C. (2014). <i>Fundamentals of Logic Design</i>. Estados Unidos: Cengage Learning. [clásica]</p> <p>Tocci, R. (2017). <i>Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones</i>. México: Pearson.</p>	<p>Roth, C., John, L. K. y Lee, B. K. (2015). <i>Digital Systems Design Using Verilog</i>. Estados Unidos: Cengage Learning.</p> <p>Tocci, R., Widmer, N. y Moss, G. (2016). <i>Digital Systems</i>. Estados Unidos: Pearson Education.</p> <p>Tokheim, R. (2008). <i>Electrónica digital. Principios y aplicaciones</i>. México: McGraw-Hill. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de Sistemas Digitales, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TICs. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.