

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 Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Bioingeniero
3. **Plan de Estudios:** 2020-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Digitales
5. **Clave:** 36244
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
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:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Miguel Alejandro Díaz Hernández

Alejandra Díaz

Fausto Abundiz Pérez

Mario Alberto Camarillo Ramos

Roberto López Avitia

Norma Alicia Barboza Tello

Norma Alicia Barboza Tello

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes de Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Firma

Humberto

María Cristina Castañón Bautista

Fecha: 31 de octubre de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Sistemas Digitales es desarrollar el conocimiento y las capacidades adecuadas para el entendimiento, el diseño y la implementación de sistemas digitales. Su importancia radica en las herramientas de análisis y diseño que aporta al estudiante, las cuales serán las bases para el diseño y construcción de sistemas que resuelvan problemas en el área de bioinstrumentación y arquitectura computacional de bajo nivel de forma eficaz.

La unidad de aprendizaje se encuentra en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatorio y contribuye al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada y Diseño.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales utilizando los fundamentos de diseño digital para la resolución de problemas en el área de bioinstrumentación y el desarrollo de las bases de arquitectura computacional de bajo nivel, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elaborar una simulación e implementación de prototipos funcionales de circuitos digitales combinacionales y secuenciales, implementados con lógica discreta y con dispositivos lógicos programables.

Elaboración de reportes de laboratorio detallados, que muestren la metodología empleada así como sus resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de los sistemas digitales

Competencia:

Comprender la representación de información en distintos sistemas y códigos numéricos a través del estudio de los antecedentes de los sistemas digitales para entender cómo se representan los datos digitales, con una actitud responsable y de respeto.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 1.1. Antecedentes de los sistemas digitales
 - 1.1.1. Cantidades analógicas y digitales
 - 1.1.2. Forma de onda digital
- 1.2. Sistemas numéricos
 - 1.2.1. Binario, octal y hexadecimal
 - 1.2.2. Conversiones entre sistemas numéricos
- 1.3. Códigos binarios
 - 1.3.1. Decimal codificado en binario
 - 1.3.2. Código Gray
 - 1.3.3. Código ASCII
- 1.4. Operaciones aritméticas
 - 1.4.1. Suma
 - 1.4.2. Resta
 - 1.4.3. Multiplicación
 - 1.4.4. División
- 1.5. Representación de números con signo
 - 1.5.1. Signo y magnitud
 - 1.5.2. Complemento a dos

UNIDAD II. Algebra de Boole e implementación de Circuitos Lógicos Combinacionales

Competencia:

Diseñar circuitos lógicos combinacionales utilizando Algebra de Boole, mapas de Karnaugh y herramientas de Diseño Asistido por Computadora para implementar sistemas digitales en lógica discreta y dispositivos lógicos programables, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Operaciones lógicas básicas
 - 2.1.1. AND, OR y NOT
 - 2.1.2. Tablas de verdad y expresiones algebraicas
- 2.2. Operaciones lógicas adicionales
 - 2.2.1. NAND, NOR, XOR, XNOR
 - 2.2.2. Tablas de verdad y expresiones algebraicas
- 2.3. Implementación de circuitos lógicos combinacionales con lógica discreta
 - 2.3.1. Familias de circuitos integrados digitales
- 2.4. Implementación de circuitos lógicos combinacionales con Dispositivos Lógicos Programables
 - 2.4.1. PLDs y FPGAs
 - 2.4.2. Lenguajes de descripción de hardware (HDLs)
 - 2.4.3. Simulación de circuitos digitales
- 2.5. Simplificación de expresiones algebraicas
 - 2.5.1. Teoremas del álgebra de Boole
 - 2.5.2. Mapas de Karnaugh
- 2.6. Problemas de diseño de circuitos digitales

UNIDAD III. Lógica Combinacional

Competencia:

Esquematizar circuitos combinacionales utilizando programación modular para facilitar la implementación de circuitos aritméticos, de conversión, de codificación y de multiplexación, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.

Contenido:

Duración: 6 horas

3.1. Circuitos para operaciones aritméticas

3.1.1. Sumadores

3.1.2. Restadores

3.1.3. Comparadores

3.1.4. Multiplicadores

3.2. Convertidores de Binario a BCD

3.3. Codificadores y decodificadores

3.4. Multiplexores y demultiplexores

3.5. Implementación modular de circuitos combinacionales en lenguajes de descripción de hardware

UNIDAD IV. Lógica Secuencial

Competencia:

Diseñar circuitos lógicos secuenciales utilizando técnicas de análisis y diseño de máquinas de estado y herramientas de Diseño Asistido por Computadora para implementar circuitos secuenciales en dispositivos lógicos programables, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 4.1. Biestables (Flip-flops)
 - 4.1.1. Latch de compuerta NAND y NOR
 - 4.1.2. Flip-flops tipos SR, JK, D,T
 - 4.1.3. Entradas asíncronas
- 4.2. Máquinas de estado
 - 4.2.1. Tipos de máquinas de estado
 - 4.2.2. Ecuaciones de estado
 - 4.2.3. Tablas de estado
 - 4.2.4. Diagramas de estado
- 4.3. Diseño de máquinas de estados
- 4.4. Implementación de circuitos secuenciales en lenguaje de descripción de hardware
- 4.5. Registros, contadores y memorias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Practicar la resolución de problemas aritméticos y la representación de cantidades en distintas bases a través de ejercicios para entender cómo se representan los datos digitales, con una actitud responsable y de respeto.	Se resuelven ejercicios de sistemas numéricos y operaciones aritméticas en distintas bases.	Calculadora.	4 horas
2	Resolver problemas de diseño de circuitos lógicos simples y simularlos a través de una herramienta de diseño asistido por computadora para entender su funcionamiento previo a su implementación en un dispositivo lógico programable, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se solucionan problemas de diseño y se realizan ejercicios de simulación de circuitos lógicos simples.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables.	4 horas
3	Resolver problemas de diseño de circuitos combinacionales y simularlos a través de una herramienta de diseño asistido por computadora para entender su funcionamiento previo a su implementación en un dispositivo lógico programable, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se solucionan problemas de diseño y se realizan ejercicios de simulación de circuitos combinacionales.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables.	4 horas
4	Resolver problemas de diseño de circuitos secuenciales y simularlos a través de una herramienta de diseño asistido por computadora para	Se solucionan problemas de diseño y se realizan ejercicios de simulación de circuitos secuenciales.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables.	4 horas

	entender su funcionamiento previo a su implementación en un dispositivo lógico programable, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.			
--	--	--	--	--

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar y comprobar las tablas de verdad de las operaciones lógicas básicas utilizando lógica discreta para tener un entendimiento adecuado de su utilidad en sistemas digitales, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se comprueban las tablas de verdad de las tres compuertas lógicas básicas utilizando lógica discreta.	Fuente de voltaje, protoboard, compuertas lógicas de la familia 7400, DIP Switch, resistencias, leds.	2 horas
2	Implementar circuitos lógicos básicos utilizando lógica discreta para comprender la manera de interconectar compuertas lógicas, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se implementan circuitos lógicos sencillos utilizando lógica discreta.	Fuente de voltaje, protoboard, compuertas lógicas de la familia 7400, DIP Switch, resistencias, leds.	2 horas
3	Diseñar e implementar un circuito combinacional utilizando Mapas de Karnaugh para comprender el proceso de diseño de un sistema digital básico, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña e implementa un decodificador de 7 segmentos utilizando Mapas de Karnaugh y lógica discreta.	Fuente de voltaje, protoboard, compuertas lógicas de la familia 74XX, DIP Switch, resistencias, indicador de 7 segmentos.	4 horas
4	Implementar circuitos lógicos básicos utilizando un lenguaje de descripción de hardware para comprender los alcances y la manera de utilizar este lenguaje, con una actitud creativa,	Se construyen circuitos lógicos simples utilizando un lenguaje de descripción de hardware y se simulan utilizando un software de síntesis y simulación.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables.	2 horas

	crítica, responsable y de respeto.			
5	Diseñar e implementar un circuito combinacional utilizando Mapas de Karnaugh para comprender el proceso de diseño de un sistema digital básico en un lenguaje de descripción de hardware, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña, construye y simula un circuito combinacional y se implementa en un dispositivo lógico programable (PLD).	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switch, resistencias.	2 horas
6	Construir circuitos aritméticos básicos utilizando programación modular para entender el proceso de diseño de circuitos aritméticos modulares, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se implementan circuitos aritméticos (sumadores) utilizando un lenguaje de descripción de hardware y programación modular.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switch, resistencias, leds.	4 horas
7	Construir un circuito combinacional modular utilizando programación modular para entender el proceso de diseño de circuitos combinacionales modulares, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña y construye un circuito convertidor de binario a BCD utilizando un lenguaje de descripción de hardware y programación modular.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switch, resistencias, indicadores de 7 segmentos.	4 horas
8	Construir circuitos aritméticos modulares complejos utilizando programación modular para entender el proceso de diseño de circuitos aritméticos que se pueden utilizar en procesamiento digital de señales, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña y construye un multiplicador binario utilizando un lenguaje de descripción de hardware y programación modular.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switchs, resistencias, indicadores de 7 segmentos.	4 horas
9	Diseñar y construir un contador binario utilizando un lenguaje de descripción de hardware para entender el proceso de diseño de circuitos secuenciales, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña y construye un contador binario utilizando un lenguaje de descripción de hardware.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switchs, resistencias, indicadores de 7 segmentos.	4 horas

10	Diseñar y construir una máquina de estados utilizando ecuaciones y tablas de estados e implementarla en un dispositivo lógico programable para entender el proceso de diseño e implementación de un sistema digital secuencial, con una actitud creativa, crítica, responsable y de respeto.	Se diseña y construye una máquina de estados utilizando un lenguaje de descripción de hardware.	Computadora personal con software de diseño para dispositivos lógicos programables, fuente de voltaje, protoboard, tarjeta de desarrollo para PLDs, DIP Switchs, resistencias, leds.	4 horas
----	--	---	--	---------

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

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

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente funge como facilitador en la exposición oral de temas y planteamiento de problemas prácticos, se sugieren las siguientes estrategias: técnicas expositivas, demostración, instrucción guiada, debates, cuestionamiento, mesa redonda.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El alumno participa activamente en: elaboración de prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase, elaboración de reportes técnicos sobre lo realizado en laboratorio, resolución de exámenes escritos, resolución de ejercicios y problemas de diseño, exposición, debates, mesas redondas, investigación documental, resolución de casos.

IX. 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 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

- 3 exámenes escritos.....	60%
- Evidencia de desempeño 1.....	20%
(Prototipos funcionales)	
- Evidencia de desempeño 2.....	20%
(Reportes de prácticas)	
Total.....	100%

X. REFERENCIAS

Básicas

Tocci, R.J. y Widmer, N.S. (2007). *Sistemas Digitales: Principios y Aplicaciones*. México: Pearson Educación. [clásica]

Wakerly, J. F. (2001). *Diseño digital: principios y prácticas*. México: Pearson Educación. [clásica]

Mano, M. M y Ciletti, M. D. (2013). *Diseño digital: con una introducción a Verilog HDL*. México: Pearson Educación.

Roth, C. H. y Kinney, L. L. (2014). *Fundamentals of logic design*. Estados Unidos: Cengage Learning.

Complementarias

Floyd, T. L. (2016). *Fundamentos de sistemas digitales*. México: Pearson.

XI. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Computación, Licenciado en Ciencias Computacionales o área afín. Es deseable experiencia laboral en el área de circuitos o sistemas digitales o sistemas embebidos. Proactivo, organizado, analítico, responsable y empático con los estudiantes y cuidadoso con el medio ambiente.