

**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, Arquitectura y Diseño, Ensenada.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Nanotecnología
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electrónica Digital para Nanotecnología
5. **Clave:** 33555
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 07
7. **Etapas 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**  
José de Jesús Zamarripa Topete  
Aram Hawa Calvo

**Firma**  


**Vo.Bo. de subdirector de Unidad Académica**  
Humberto Cervantes De Ávila



**Firma**  


**Fecha:** 1 de julio de 2018

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Electrónica Digital es que el estudiante utilice el diseño digital para la elaboración de dispositivos nanotecnológicos. Su utilidad es que forma al estudiante en el área de electrónica digital para que realice sistemas digitales que se interconecten a productos nanotecnológicos, con responsabilidad, dedicación y compañerismo. En cuanto a sus características, se imparte en la en la etapa disciplinaria, con carácter de obligatorio, pertenece al área de conocimiento de las Ciencias de la Ingeniería.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Integrar un sistema digital, por medio del uso de técnicas de diseño de electrónica digital, para conectarlo a algún producto nanotecnológico que atienda a una necesidad preestablecida, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga el manual de prácticas correctamente llenado y el reporte técnico del sistema digital.

Elabora y entrega un sistema digital funcional conectado a un producto nanotecnológico que atiende a una necesidad preestablecida.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Sistemas numéricos, operaciones numéricas y lógicas.

**Competencia:**

Identificar los tipos de bases numéricas, por medio de los principios de los procedimientos y las reglas los sistemas numéricos, para resolver operaciones numéricas y lógicas, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 1.1. Sistemas numéricos
- 1.2. Operaciones numéricas
- 1.3. Operaciones lógicas

### UNIDAD II. Transistores y circuitos integrados.

**Competencia:**

Determinar los tipos de transistores, su funcionamiento y conectividad en circuitos integrados, por medio del análisis de los criterios de la electrónica digital, para explicar los principios de funcionamiento de los transistores como conmutadores binarios, interconectarlos y utilizar circuitos integrados, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

**Contenido:****Duración:** 2 horas

- 2.1. Transistores
- 2.2. Configuraciones del transistor
- 2.3. Conectividad de transistores y su análisis
- 2.4. Circuitos integrados
- 2.5. Análisis de la interconexión de los integrados

### **UNIDAD III. Sistemas combinatorios y secuenciales, almacenamiento, entrada y salida.**

#### **Competencia:**

Describir el funcionamiento de los sistemas combinatorios y secuenciales, por medio de los criterios de la electrónica digital, para comprender la conexión de dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

#### **Contenido:**

**Duración:** 8 horas

#### 3.1 Sistemas combinatorios

3.1.1 Análisis de sistemas combinatorios

3.1.2 Diseño de sistemas combinatorios

#### 3.2 Sistemas secuenciales

3.2.1 Tipos de sistemas secuenciales

3.2.2 Análisis de sistemas secuenciales

3.2.3 Diseño de sistemas secuenciales

#### 3.3 Dispositivos de almacenamiento

3.3.1 Clasificación de los dispositivos de almacenamiento por su acceso a la información

3.3.2 Tipos de dispositivos de almacenamiento por la duración de la información

3.3.3 Tecnología de los dispositivos de almacenamiento

#### 3.4 Dispositivos de entrada y salida

3.4.1 Entrada y salida digitales

3.4.2 Entrada y salida analógicas

3.4.3 Otros dispositivos de entrada y salida

## UNIDAD IV. Procesadores.

**Competencia:**

Definir las etapas y funcionalidad de un procesador y los tipos de programación, con los criterios de la tecnología de procesadores, para la conexión a un dispositivo nanotecnológico, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.

**Contenido:**

- 4.1. Tipos de procesadores
- 4.2. Partes de los procesadores y su funcionamiento
- 4.3. Programación básica del procesador
- 4.4. Tendencias tecnológicas de los procesadores

**Duración:** 4 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Resolver cambios de bases numéricas en operaciones numéricas y lógicas, con la aplicación de los criterios de los sistemas numéricos, para ejecutar operaciones digitales, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Sistemas numéricos, operaciones numéricas y lógicas.</b>                      Cambia números a diferentes bases: decimal, binaria, hexadecimal.                      Realiza operaciones numéricas y lógicas en binario.</p>	Ejercicios para cambio de bases numéricas, ejercicios para operaciones numéricas y lógicas, documentos de clase, bases de datos especializadas e internet, videos, computadora y cañón de proyección.	6 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Calcular los componentes del transistor y su interconexión, con los criterios de la electrónica digital, para hacer que los transistores se comporten como conmutadores binarios, interconectarlos y utilizar circuitos integrados, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Transistores y circuitos integrados.</b>                      Calcula los componentes para que el transistor se comporte como conmutador binario.                      Calcula la interconexión de transistores como conmutadores.                      Calcula la conectividad de circuitos integrados.</p>	Hojas de datos de transistores, hojas de datos de circuitos integrados, documentos de clase, bases de datos especializadas e internet, videos, computadora y cañón de proyección.	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
3	Diseñar sistemas combinatorios y secuenciales, por medio de los criterios diseño de electrónica digital, para conectarlos a dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Sistemas combinatorios y secuenciales, almacenamiento, entrada y salida.</b>                      Diseña sistemas combinatorios y secuenciales.                      Describe el funcionamiento y la conexión, de los dispositivos de almacenamiento, entrada y salida.</p>	Hojas de datos circuitos integrados que se aplican en sistemas combinatorios y secuenciales, hojas de datos de dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, documentos de clase, bases de datos especializadas e internet, videos, computadora y cañón de proyección.	24 horas

<b>UNIDAD IV</b>				
4	Dibujar el diagrama para conectar a un procesador un dispositivo nanotecnológico, al aplicar los criterios de conectividad de la electrónica digital, para programarlo en función de una necesidad preestablecida, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Procesadores.</b> Elabora el diagrama de conectividad de un procesador a un dispositivo nanotecnológico. Realiza el diagrama de flujo del programa del procesador. Elabora el reporte técnico del sistema digital.</p>	Hojas de datos del procesador, características del dispositivo nanotecnológico, programas de diseño de diagramas digitales, programas de diseño de diagramas de flujo, documentos de clase, bases de datos especializadas e internet, videos, computadora y cañón de proyección.	12 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Alambrar circuitos que realizan cambio de bases, operaciones numéricas y lógicas, con la aplicación de los criterios de los sistemas numéricos y la interconexión de circuitos, para la solución de operaciones digitales, con dedicación, responsabilidad y trabajo en equipo.	<p><b>Sistemas numéricos, operaciones numéricas y lógicas.</b></p> <p>En manual de prácticas digital:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambia números a diferentes bases: decimal, binaria, hexadecimal.</li> <li>2. Realiza las operaciones numéricas y lógicas.</li> <li>3. Llena lo requerido.</li> </ol> <p>Alambrar los circuitos para realizar cambios de bases, operaciones numéricas y lógicas en binario.</p>	Manual de prácticas digital, protoboard, circuitos digitales que cambian de base, circuitos digitales de operaciones aritméticas y lógicas, LEDs, resistencias, microswitch, alambre, fuente de alimentación, multímetro, computadora y cañón de proyección.	4 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Conectar componentes al transistor e interconectarlos, con los criterios de la electrónica digital, para comprobar los cálculos de los componentes de los transistores y que se comporten como conmutadores binarios, interconectarlos y utilizar circuitos integrados, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Transistores y circuitos integrados.</b></p> <p>En manual de prácticas realiza los cálculos de los componentes para que el transistor se comporte como conmutador binario.</p> <p>Alambra un transistor con sus componentes para que funcione como conmutador binario.</p> <p>En el manual de prácticas elabora los cálculos de la interconexión de transistores como conmutadores.</p> <p>Alambra varios transistores como conmutadores.</p> <p>Llena en el manual de prácticas la sección de los cálculos de la conectividad de circuitos integrados.</p>	Manual de prácticas digital, hojas de datos de transistores, hojas de datos de circuitos integrados, protoboard, transistores, circuitos integrados, resistencias, LEDs, microswitch, alambre, fuente de alimentación, multímetro, computadora y cañón de proyección.	4 horas

		Alambrar varios circuitos integrados y que su funcionamiento sea acorde a lo calculado.		
<b>UNIDAD III</b>				
3	Alambrar sistemas combinatorios y secuenciales, al aplicar los criterios del diseño de electrónica digital, para almacenar datos binarios y puedan entrar y salir de los sistemas digitales, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Sistemas combinatorios y secuenciales, almacenamiento, entrada y salida.</b></p> <p>Con el manual de prácticas diseña sistemas combinatorios y secuenciales.</p> <p>Alambrar los sistemas combinatorios y secuenciales diseñados.</p> <p>Revisa las hojas de datos de dispositivos de almacenamiento, entrada y salida.</p> <p>Conecta los dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, probar su correcto funcionamiento.</p> <p>Interconectar los sistemas combinatorio y secuencial a los dispositivos de almacenamiento, entrada y salida.</p>	Manual de prácticas digital, hojas de datos de circuitos integrados para sistemas combinatorios y secuenciales, hojas de datos de dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, circuitos integrados para sistemas combinatorios y secuenciales, dispositivos de almacenamiento, entrada y salida, protoboard, resistencias, LEDs, microswitch, alambre, fuente de alimentación, multímetro, computadora y cañón de proyección.	16 horas
<b>UNIDAD IV</b>				
4	Conectar a un procesador un dispositivo nanotecnológico con su respectiva programación, a partir de un diseño, para que atienda a una necesidad preestablecida, con dedicación, responsabilidad y compañerismo.	<p><b>Procesadores.</b></p> <p>Conecta un procesador a un dispositivo nanotecnológico.</p> <p>Programa el procesador.</p> <p>Prueba su funcionamiento.</p> <p>Documenta el manual de prácticas.</p> <p>Elabora el reporte técnico del sistema digital.</p>	Hojas de datos del procesador, software para programar el procesador, características del dispositivo nanotecnológico, el procesador, dispositivo nanotecnológico, protoboard, resistencias, alambre, fuente de alimentación, multímetro, computadora y cañón de proyección.	8 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)**

- Exponer las características de los dispositivos a trabajar y preguntar a los alumnos de las búsquedas informativas del tema.
- Dirigir en los talleres el diseño de los sistemas digitales y supervisar la correcta interconexión de los circuitos en el laboratorio para evitar dañarlos y que funcionen correctamente.
- Revisar el llenado del manual de prácticas.
- Revisar los avances del reporte técnico.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

- Revisar las características de los dispositivos a trabajar y complementar con búsquedas informativas del tema.
- En los talleres diseñar de los sistemas digitales y conectarlos correctamente en el laboratorio para evitar dañarlos y que funcionen correctamente.
- Llenar del manual de prácticas.
- Elaborar el reporte técnico.

## 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**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 70% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 71 y 72.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- 3 exámenes .....	30%
- Evidencia de desempeño: Manual de prácticas y reporte técnico.....	40%
- Evidencia de desempeño: Sistema digital funcional conectado a un producto nanotecnológico.....	30%
Total.....	100%

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Baldo, M. (2010). *Introduction to Nanoelectronics*. MIT OpenCourseWare Publication. USA. Recuperado de [http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-701-introduction-to-nanoelectronics-spring-2010/readings/MIT6\\_701S10\\_notes.pdf](http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-701-introduction-to-nanoelectronics-spring-2010/readings/MIT6_701S10_notes.pdf) [clásica]

Chamorro, G. M. (2008). *Planteamiento de una metodología de análisis de dispositivos electrónicos mediante nanotecnología (tesis)*. Recuperado de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1093/1/CD-1935.pdf> [clásica]

González, G. (2017). *Electrónica digital*. España: Marcombo.

Hermosa, A. (2010). *Electrónica digital fundamental y programable*. España: Marcombo. [clásica]

Tokheim, R. L. (2014). *Digital electronics: principles and applications* (8<sup>th</sup> ed.). Estados Unidos: McGraw Hill.

Vázquez, J. (2017). *Circuitos lógicos digitales*. España: Marcombo.

### Complementarias

Julían, P. (2015). *Circuitos integrados digitales CMOS*. España: Marcombo.

Mandano, E. y Martín, J. L. (2015). *Sistemas electrónicos digitales*. España: Marcombo.

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente preferentemente que tenga posgrado de ingeniería en electrónica, computación, mecatrónica o afín a la unidad de aprendizaje. Se sugiere una experiencia laboral y docente mínima de dos años, además de tener experiencia en impartir asignaturas relacionadas con la unidad de aprendizaje. Las cualidades son tolerante, empático, prudente.