



## Programa de experiencia educativa

### 1.-Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería Biomédica

### 3.- Campus

Xalapa

### 4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Instrumentación Electrónica

### 7.- Área de formación

| 5.- Código | 6.-Nombre de la experiencia educativa | Principal | Secundaria |
|------------|---------------------------------------|-----------|------------|
| IBFO 18010 | <b>Electrónica Digital</b>            | D         | No aplica  |

### 8.-Valores de la experiencia educativa

| Créditos | Teoría | Práctica | Total horas | Equivalencia (s) |
|----------|--------|----------|-------------|------------------|
| 8        | 2      | 4        | 90          | Ninguna          |

### 9.-Modalidad

### 10.-Oportunidades de evaluación

|                |               |
|----------------|---------------|
| Curso – Taller | ABGHJK= Todas |
|----------------|---------------|

### 11.-Requisitos

| Pre-requisitos | Co-requisitos |
|----------------|---------------|
| Ninguno.       | Ninguno       |

### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

| Individual / Grupal | Máximo | Mínimo |
|---------------------|--------|--------|
| Grupal              | 40     | 10     |



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

|   |           |
|---|-----------|
| Academia de Formación en Ingeniería Biomédica | No aplica |
|---|-----------|

**15.-Fecha**

| Elaboración | Modificación | Aprobación |
|-------------|--------------|------------|
| Enero 2020  | ---          | Junio 2020 |

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

M. en C. Mario Francisco Hernández Flores; Dr. Ángel Eduardo Gasca Herrera; M. en I. Sergio Fco. Hernández Machuca

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Instrumentación Electrónica, Física, Informática o Licenciatura en Ingeniería Biomédica, en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica, Mecatrónica, en Sistemas Computacionales, en Computación o de Software; con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias, en Ingeniería o en Física; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Intraprograma Educativo | Multidisciplinario. |
|-------------------------|---------------------|

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa está ubicada en el área disciplinaria, con 2 horas de teoría y 4 horas de práctica, para un total de 8 créditos, iniciando en temas del área de la Electrónica Digital. Ofrece al estudiante los aspectos elementales de los circuitos lógicos digitales, incluyendo la lógica combinacional y la lógica secuencial. Presenta al alumno información sobre los circuitos lógicos, la teoría matemática que les sustenta, la relación en los procesos de diseño y análisis, simplificación e implementación. Plantea la descripción del sistema binario como una extensión de la representación de la notación decimal. Ofrece mecanismos para conversión entre diferentes bases numéricas. También muestra la representación de información (aritmética y lógica) a partir de códigos binarios. Posteriormente se formaliza la presentación de los conceptos binarios, a partir de la representación que aporta el Álgebra de Boole, con sus axiomas, teoremas y postulados. Se describen herramientas computacionales que auxilian en el diseño de sistemas electrónicos y son aplicadas a la descripción e implementación de circuitos electrónicos digitales. Al concluir esta experiencia educativa el alumno estará capacitado para analizar,



plantear, diseñar e implementar circuitos digitales combinacionales y secuenciales. El desempeño se evidencia mediante la presentación de exámenes, realización de prácticas y del proyecto integrador, de tal manera que cumpla con criterios de entrega oportuna, presentación adecuada, redacción clara, coherencia y pertinencia argumentativa.

## 21.-Justificación

Conocer los dispositivos básicos que conforman los circuitos digitales son la base para posteriormente diseñar y desarrollar sistemas electrónicos completos, y entender el funcionamiento de dispositivos basados en estos, como los microprocesadores y los microcontroladores. Toda esta tecnología es de gran utilidad en el desarrollo de tecnología para aplicaciones biomédicas.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza circuitos electrónicos digitales, con el fin observar sus aplicaciones generales, y particularmente recalcar su utilidad en el desarrollo de sistemas biomédicos, , usando herramientas computacionales para la modelación y programación de sistemas basados en dispositivos de electrónica digital, para que resuelva problemas relacionados con tareas de adquisición, procesamiento y control de variables, experimentando con su implementación y comunicando efectivamente sus resultados. Todo lo anterior lo desarrollará el alumno a través de un pensamiento lógico, crítico y creativo, propiciando una actitud de autoaprendizaje permanente, fortaleciendo los valores y actitudes que le permitan relacionarse y convivir con otros, el trabajo en equipo, el respeto a las opiniones que difieren de las suya y el respeto a la diversidad cultural.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante debe conocer, analizar, diseñar y aplicar los conceptos básicos de los circuitos electrónicos digitales, en un marco de responsabilidad, colaboración, iniciativa, solidaridad y respeto a la diversidad cultural, todo esto mediante la búsqueda y organización de bibliografía, repasos de ejercicios y su capacidad de aplicarlo y evaluarlo en la práctica, por tanto el alumno deberá ser fortalecido para que logre desarrollar procedimientos, habilidades y procesos encaminados a dar solución, y pueda afrontar los problemas que se le presenten con un espíritu de servicio hacia la sociedad.

## 24.-Saberes

| Teóricos  | Heurísticos  | Axiológicos   |
|---|--|---|
| <b>Sistemas Numéricos y Códigos.</b> Sistema binario. Conversión entre diferentes bases. Operaciones aritméticas básicas. Complementos en diversas bases numéricas. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Observación.</li><li>• Comparación.</li><li>• Relación.</li><li>• Experimentación y desarrollo de prácticas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Participación y colaboración en el trabajo de equipo.</li><li>• Creatividad en la búsqueda de soluciones.</li></ul> |



|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>Códigos Aritméticos.<br/>         Códigos para intercambio de información<br/> <b>Fundamentos del Diseño Digital.</b> Señales analógicas y digitales.<br/>         Álgebra de Boole.<br/>         Teoremas y postulados.<br/>         Reglas axiomáticas.<br/>         Compuertas AND, OR y NOT. Simplificación de funciones binarias.<br/>         Métodos: algebraico, gráfico, tabular.<br/>         Compuertas NAND Y NOR. Funciones Estándar y Canónicas.<br/> <b>Técnicas de Simplificación de Funciones Booleanas.</b><br/>         Métodos de simplificación Gráficos. Mapas de Karnaugh. Sumas de productos. Productos de sumas. Simplificación iterativa. Método tabular<br/> <b>Lógica Combinacional y Circuitos MSI y LSI.</b><br/>         Procedimiento básico de diseño de sistemas combinacionales.<br/>         Conversores de códigos.<br/>         Sumadores. Restadores.<br/>         Decodificadores.<br/>         Codificadores.<br/>         Multiplexores.<br/>         Demultiplexores.<br/>         Comparadores. Circuitos MSI y LSI. Diseño basado en módulos. Sumador completo, decimal, paralelo. Decodificadores.<br/>         Codificadores.<br/>         Multiplexores.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto a la diversidad de ideas.</li> <li>• Compromiso en la entrega oportuna y eficiente de resultados.</li> <li>• Disposición hacia el trabajo colaborativo.</li> </ul> |
|---|--|---|



|  |  |  |
|--|--|--|
| Demultiplexores. Memoria ROM.<br><b>Lógica Digital</b><br><b>Secuencial.</b> Fundamentos. Bloques de construcción para sistemas secuenciales. Flip-Flops S-R, D, J-K, T, Maestro-Esclavo. Circuitos secuenciales. Principios de diseño. Unidad de memoria. Unidad Aritmético y Lógica. PLDs. |  |  |
|--|--|--|

## 25.-Estrategias metodológicas

| De aprendizaje   | De enseñanza   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura, síntesis e interpretación</li> <li>• Taxonomías</li> <li>• Procedimientos de interrogación</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Clasificaciones</li> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Analogías</li> <li>• Imitación de modelos</li> <li>• Preguntas intercaladas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Dirección de prácticas</li> <li>• Organizador previo</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico variado</li> <li>• Lectura comentada</li> <li>• Simulaciones</li> <li>• Dirección de prácticas de laboratorio</li> </ul> |

## 26.-Apoyos educativos

| Materiales didácticos  | Recursos didácticos  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros.</li> <li>• Dispositivos electrónicos digitales.</li> <li>• Software de simulación</li> <li>• Equipo de medición y prueba</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector de video.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Internet</li> <li>• Aula</li> <li>• Laboratorio de Electrónica Digital</li> <li>• Plumones, pintarrón, borrador</li> </ul> |

## 27.-Evaluación del desempeño

| Evidencia (s) de desempeño  | Criterios de desempeño  | Ámbito(s) de aplicación                   | Porcentaje |
|---|---|---|------------|
| Realización de exámenes: escritos, orales, y/o demostración práctica. | Lo acertado de las respuestas en relación a los problemas propuestos. | Aula y Laboratorio de Electrónica Digital | 40 %       |



|   |  |   |     |
|---|--|---|-----|
| Reporte de prácticas realizadas en el laboratorio y simulaciones.                           | Rúbrica que se les proporcionará (Orden, Congruencia, Seguimiento, Estilo)     | Aula y Laboratorio de Electrónica Digital | 20% |
| Elaboración y construcción de un proyecto a nivel prototipo, reporte técnico y simulaciones | Demostración de Funcionamiento, Logro de expectativas, Desempeño de funciones. | Aula y Laboratorio de Electrónica Digital | 40% |

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

| Básicas   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Maldonado P. E., Mandado R. Y. (2008). Sistemas Electrónicos Digitales (9<sup>a</sup> edición). Editorial Marcombo.</li> </ul>   |
| Complementarias   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Acceso por Internet a las páginas de fabricantes de software del tipo EDA, como son:<br/> <a href="http://www.altium.com/Home/">http://www.altium.com/Home/</a>, <a href="http://www.orcad.com/">http://www.orcad.com/</a>,<br/> <a href="http://www.electronicsworkbench.com/">http://www.electronicsworkbench.com/</a></li> <li>Acceso por Internet a las páginas de las compañías de los productos: Protel, Orcad, MultiSim.</li> <li>Electrónica Digital. Biblioteca Virtual Universidad Veracruzana<br/> <a href="https://www.uv.mx/bvirtual/">https://www.uv.mx/bvirtual/</a> Fecha de última consulta julio 2021.</li> <li>Hojas de datos de dispositivos digitales de las compañías: Intel, Texas Instruments, Fairchild, Motorola.</li> <li>Manuales de Circuitos Lógicos, de las compañías: Intel, Texas Instrument, Fairchild, Motorola.</li> </ul> |