



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

| 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:                                                                                                     | ELECTRONICA DIGITAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |                           |
| Clave:                                                                                                                              | 2544                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |                           |
| Ubicación:                                                                                                                          | SEMESTRE V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Área: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA |                           |
| Horas y créditos:                                                                                                                   | Teóricas: 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prácticas: 48                   | Estudio Independiente: 64 |
|                                                                                                                                     | Total de horas: 144                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 | Créditos: 4               |
| Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:                                                                                  | Identificar y analizar problemas en sistemas electrónicos digitales, lo que les permite proponer soluciones efectivas en situaciones industriales.<br>Diseñar circuitos electrónicos digitales, contribuyendo al desarrollo de sistemas automáticos y de control en procesos industriales.<br>Fomentar el trabajo en equipo a través de proyectos prácticos, donde los estudiantes deben colaborar para diseñar, construir y probar circuitos y sistemas electrónicos.<br>Desarrollar habilidades de pensamiento crítico al evaluar el rendimiento de sistemas electrónicos y proponer mejoras basadas en análisis cuantitativos.<br>Aprender sobre la responsabilidad ética en el diseño y la implementación de sistemas electrónicos, considerando su impacto en la seguridad y el bienestar social.<br>Fomentar la planificación, ejecución y control de proyectos de diseño electrónico, habilidades que son valiosas en el entorno laboral. |                                 |                           |
| Unidades de aprendizaje relacionadas:                                                                                               | LABORATORIO DE ELECTRONICA DIGITAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |                           |
| Responsable(s) de elaborar el programa:                                                                                             | Dr. Horacio Edgardo Garrafa Gálvez<br>Ing. Salvador Barajas Rodríguez<br>Dr. Carlos Alberto Peñuelas Gámez                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 | Fecha: Fecha: 24/09/2024  |
| Responsable(s) de actualizar el programa:                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 | Fecha:                    |
| 2. PROPÓSITO                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                           |
| Proporcionar a los estudiantes una comprensión fundamental de los principios y aplicaciones de los sistemas electrónicos digitales. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                           |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

| <b>3. SABERES</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teóricos:         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprensión de los conceptos de niveles lógicos (0 y 1) y sistemas de numeración binaria, decimal y hexadecimal.</li><li>- Estudio de las principales puertas lógicas (AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR) y su representación simbólica y funcional.</li><li>- Análisis y diseño de circuitos que producen salidas basadas únicamente en las entradas actuales (sin memoria), incluyendo sumadores, restadores, codificadores, decodificadores y multiplexores.</li><li>- Comprensión de las técnicas para analizar el comportamiento de circuitos digitales, incluyendo el uso de tablas de verdad y diagramas de tiempo.</li><li>- Comprensión de cómo interfazar dispositivos electrónicos con microcontroladores para realizar tareas específicas</li><li>- Comprender la responsabilidad ética relacionada con el diseño y uso de sistemas electrónicos, considerando su impacto en la sociedad y el medio ambiente.</li></ul>                                                                                                                                                              |
| Prácticos:        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Habilidad para montar circuitos electrónicos digitales utilizando componentes como puertas lógicas, flip-flops, y otros dispositivos electrónicos en una placa de pruebas (breadboard) o en circuitos impresos (PCBs).</li><li>- Realización de simulaciones para validar el diseño de circuitos y predecir su funcionamiento en diferentes condiciones.</li><li>- Familiarización con el uso de herramientas como multímetros, osciloscopios y generadores de señales para medir y analizar voltajes, corrientes y señales en circuitos digitales.</li><li>- Adquisición de habilidades para programar microcontroladores (como Arduino, PIC o similares) y entender su funcionamiento en el contexto de la electrónica digital.</li><li>-Capacitación en la redacción de informes técnicos que describen el diseño, desarrollo y resultados de proyectos de electrónica digital.</li><li>- Estimulación de la creatividad a través de la realización de proyectos que requieren soluciones innovadoras, promoviendo la exploración de nuevas ideas y enfoques en electrónica digital.</li></ul> |
| Actitudinales:    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Aprender a asumir la responsabilidad de su propio proceso educativo, lo que implica un compromiso activo con la adquisición de conocimientos y habilidades.</li><li>- Fomentar habilidades para trabajar en grupo, valorando las contribuciones de sus compañeros y reconociendo la importancia de la colaboración para el éxito de proyectos comunes.</li><li>- Desarrollar una actitud abierta hacia nuevas ideas y tecnologías, lo que les permite adaptarse a cambios en su campo profesional.</li><li>- Fomentar una comprensión de la responsabilidad ética en el diseño y uso de sistemas electrónicos, considerando su impacto en la sociedad y el medio ambiente.</li><li>- Aprender a comunicar sus ideas y proyectos de manera clara y coherente, tanto verbalmente como a través de informes escritos.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO**



**4. CONTENIDOS**

**UNIDAD I. CÓDIGOS Y SISTEMAS NUMÉRICOS BINARIOS**

- 1.1 Electrónica analógica vs Electrónica Digital
- 1.2 Introducción a los niveles del diseño digital
- 1.3 Sistemas numéricos
  - 1.3.1 Binario, octal y hexadecimal
  - 1.3.2 Conversiones entre sistemas numéricos
  - 1.3.3 Operaciones básicas en binario
    - 1.3.3.1 Números negativos, complemento a 2
    - 1.3.3.2 Suma
    - 1.3.3.3 Resta
    - 1.3.3.4 Multiplicación
    - 1.3.3.5 División
  - 1.3.4 Códigos (ASCII, BCD, GRAY)

**UNIDAD II. ÁLGEBRA DE BOOLE Y COMPUERTAS LÓGICAS**

- 2.1 Postulados básicos del álgebra booleana
- 2.2 Teoremas fundamentales del álgebra booleana
- 2.3 Funciones booleanas: AND, OR y NOT
  - 2.3.1 Representación de los circuitos lógicos básicos usando: circuitos eléctricos, electrónicos, neumáticos e hidráulicos
  - 2.3.2 Tablas de verdad
  - 2.3.3 Formas canónicas y estándar
- 2.4 Otras operaciones lógicas: NAND, NOR, X-OR y X-NOR
- 2.5 Familias lógicas TTL y CMOS
  - 2.5.1 Configuración interna
  - 2.5.2 Tipos de salida
  - 2.5.3 Voltajes de alimentación
  - 2.5.4 Consumo de potencia

**UNIDAD III. SIMPLIFICACIÓN DE FUNCIONES BOOLEANAS**

- 3.1 Mapas de Karnaugh
- 3.2 Método de Quine McClusky
- 3.3 Implementación de funciones booleanas
  - 3.3.1 Utilizando compuertas lógicas
  - 3.3.2 Implementación con NOR's
  - 3.3.3 Implementación con NAND's
- 3.4 Implementación con circuitos neumáticos e hidráulicos



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**UNIDAD IV. PRINCIPIOS, PRÁCTICAS Y EJEMPLOS DE DISEÑO DE CIRCUITOS COMBINACIONALES**

- 4.1 Procedimiento de diseño
- 4.2 Principales circuitos combinacionales y sus configuraciones en MSI
  - 4.2.1 Sumadores
  - 4.2.2 Restadores
  - 4.2.3 Multiplexores/Demultiplexores
  - 4.2.4 Decodificadores
- 4.3 Dispositivos lógicos programables con aplicaciones combinacionales
  - 4.3.1 Lenguajes de descripción de hardware (VHDL)
  - 4.3.2 PAL's
  - 4.3.3 GAL's
  - 4.3.4 FPGA's
  - 4.3.5 Aplicaciones

**UNIDAD V. PRINCIPIOS, PRÁCTICAS Y EJEMPLOS DE DISEÑO DE CIRCUITOS SECUENCIALES**

- 5.1 Generador de pulsos
  - 5.1.1 Concepto
  - 5.1.2 Configuraciones
  - 5.1.3 Señal de reloj
- 5.2 Flip-Flop
  - 5.2.1 Flip-Flop R-S
  - 5.2.2 Flip-Flop J-K
  - 5.2.3 Flip-Flop T
  - 5.2.4 Flip-Flop D
  - 5.2.5 Flip-Flop maestro-esclavo
- 5.3 Tablas características, de estados y de excitación de los Flip-Flops
  - 5.3.1 Flip-Flop R-S
  - 5.3.2 Flip-Flop J-K
  - 5.3.3 Flip-Flop T
  - 5.3.4 Flip-Flop D
- 5.4 Diagramas de estados
- 5.5 Ecuaciones de estados
- 5.6 Principales circuitos secuenciales y sus configuraciones en MSI
  - 5.6.1 Contadores
  - 5.6.2 Registros
- 5.7 Registros con aplicaciones de memoria
- 5.8 Dispositivos lógicos programables con aplicaciones secuenciales
  - 5.8.1 Lenguaje de descripción de hardware (VHDL)
  - 5.8.2 PAL's
  - 5.8.3 GAL's



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES  
PROGRAMA DE ESTUDIO



5.8.4 FPGA's  
5.8.5 CPLDL  
5.8.6 Aplicaciones

### 5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

*Actividades del docente:*

- Elaborar un plan de estudios que incluye los objetivos, contenidos, metodología y evaluación del curso.
- Presentar los conceptos fundamentales de la electrónica digital a través de conferencias, clases magistrales y discusiones interactivas.
- Coordinar y supervisa las actividades prácticas en el laboratorio, asegurando que los estudiantes sigan las normas de seguridad y los procedimientos adecuados.
- Crear y aplicar evaluaciones, exámenes y prácticas que midan el progreso y el entendimiento de los estudiantes sobre la materia.
- Promover un ambiente de clase donde los estudiantes se sientan cómodos para hacer preguntas y participar en discusiones.
- Ofrecer asesoría individual a los estudiantes que requieren ayuda adicional o que desean profundizar en ciertos temas.

*Actividades del estudiante:*

- ❖ Asistir a las clases teóricas y prácticas, participando activamente en discusiones, haciendo preguntas y aportando ideas.
- ❖ Tomar notas de los conceptos importantes, ejemplos y explicaciones dadas por el docente.
- ❖ Participar en proyectos de diseño y construcción de circuitos electrónicos, aplicando los conocimientos teóricos en un contexto práctico.
- ❖ Realizar prácticas en el laboratorio donde montan y prueban circuitos electrónicos, aprendiendo a utilizar diferentes componentes y herramientas.
- ❖ Utilizar herramientas de simulación para modelar y analizar circuitos electrónicos, comprobando su funcionamiento antes de construirlos físicamente.
- ❖ Investigar sobre nuevas tendencias y tecnologías en electrónica digital, ampliando su conocimiento más allá del currículo.

### 6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

- Exámenes y pruebas escritas
- Tareas y trabajos escritos
- Proyectos de diseño
- Colaboración grupal

6.2 Portafolio de evidencias

- Copias de las tareas y trabajos realizados durante el curso, incluyendo ensayos, investigaciones y análisis de circuitos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES



PROGRAMA DE ESTUDIO

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicación efectiva</li><li>- Cumplimiento de normas</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Documentos que contengan los resultados y análisis de las prácticas realizadas en el laboratorio, con observaciones y conclusiones.</li><li>- Copias de exámenes, pruebas y calificaciones obtenidas a lo largo del curso.</li><li>- Documentación de la participación en talleres, conferencias, ferias de ciencia o cualquier otra actividad relacionada con la electrónica digital.</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6.3. Calificación y acreditación:

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parcial:<br>Examen Teórico<br>Evaluación de Proyectos<br>Revisión de Tareas<br>Evaluación de Presentaciones Orales<br>Observación de la Participación | Final:<br>Exámenes Teóricos (40%)<br>Proyectos (30%)<br>Tareas y Trabajos Escritos (15%)<br>Presentaciones (15%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

*Bibliografía básica*

| Autor(es)                            | Título                                             | Editorial            | Año  | URL o biblioteca digital donde está disponible |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|------|------------------------------------------------|
| Morris Mano, M.                      | Diseño digital                                     | Person Educación     | 1987 |                                                |
| De la Cruz Laso<br>César René        | Fundamentos de<br>Diseño Digital                   | Ed. Trillas          | 1988 |                                                |
| Tocci, Ronald J. y<br>Widmer NEal S. | Sistemas Digitales<br>Principios y<br>Aplicaciones | Pearson<br>Educación | 2003 |                                                |

*Bibliografía complementaria*

| Autor(es)         | Título              | Editorial      | Año  | URL o biblioteca digital donde está disponible |
|-------------------|---------------------|----------------|------|------------------------------------------------|
| Tokheim, Roger L. | Electrónica Digital | Ed.<br>Reverté | 1991 |                                                |



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MOCHIS**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN PROCESOS INDUSTRIALES**



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**8. PERFIL DEL DOCENTE**

Debe contar con un título de licenciatura en Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Sistemas, Ingeniería en Computación o un campo relacionado. Amplio conocimiento en electrónica digital, incluyendo teoría de circuitos, diseño de sistemas digitales, microcontroladores, y programación de hardware. Experiencia previa en la enseñanza a nivel universitario, especialmente en materias relacionadas con la electrónica y la ingeniería. Habilidad para comunicar conceptos complejos de manera clara y accesible, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje.