



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
CARRERA: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**



PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE:	DISEÑO ELECTRÓNICO		
Clave:	1988		
Semestre:	IX		
Eje Curricular:	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
Área:	<input type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Profesional		
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Tipo de curso:	Teórico ()	Teórico-práctico (X)	Práctico
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	E.2. Diseña sistemas electrónicos analógicos y digitales para resolver problemas del entorno haciendo uso de diversas tecnologías atendiendo las normas y reglamentos para su uso. E.8. Desarrolla telecomunicaciones, instrumentación y control para resolver problemas del sector industrial de forma eficaz y atendiendo los criterios de calidad necesarios.		
Componentes	Identificar nuevas tecnologías de la electrónica. Determinar si una tecnología es conveniente para un nuevo diseño electrónico. Desarrollo de proyectos desde cero para satisfacer una problemática del entorno incluyendo diversas tecnologías de la electrónica. Diseñar sistemas electrónicos respetando normas de robustez de la industria.		
Unidades de aprendizaje relacionadas	Electrónica analógica I, II y III; Diseño digital I y II; Sistemas Embebidos.		
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. Carlos Duarte Galván		
Fecha de:	Elaboración: agosto 2017	Actualización: agosto 2021	
2. PROPÓSITO			
Que el alumno desarrolle experiencias prácticas en el diseño y desarrollo de tarjetas electrónicas de circuito impreso (PCB's). También en la manufactura de los PCB's, ensamble y pruebas eléctricas. Finalmente, el alumno aprenderá a realizar pruebas de validación de sus PCB's a través del diseño y configuración de set-up experimentales para realizar mediciones automáticas, adquirir datos y procesarlos off-line.			
3. SABERES			

Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"> – Entender las técnicas de diseño electrónico para garantizar la integridad de las señales. – Diseñar tarjetas electrónicas para minimizar los efectos del ruido entre etapas analógicas y digitales. – Comprender las características críticas de circuitos integrados al momento de seleccionarlos para un nuevo diseño.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"> – Utilizar software para diseñar tarjetas de circuito impreso y generar los archivos necesarios para el maquinado de las tarjetas. – Fabricar tarjetas electrónicas por métodos térmicos, fotosensibles y microfresado CNC. – Ensamble de componentes discretos de montaje superficial. – Diseño y configuración de arreglos experimentales para medición y validación de circuitos/sistemas electrónicos.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"> – Valorar el papel de la ciencia en el entendimiento de la naturaleza. – Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. – Actitud de trabajo en equipo en la solución de ejercicios. – Desarrollará habilidades para trabajar en los laboratorios de manera organizada y estandarizada. – Desarrollar habilidades autodidactas. – Desarrollar habilidad para la lectura de textos científicos.

4. CONTENIDO TEMÁTICO

Unidad 1: Introducción al diseño electrónico

- 1.1 Objetivos del diseño electrónico
- 1.2 Flujo de trabajo: idea → esquemático → PCB → fabricación
- 1.3 Tipos de diseños: analógico, digital, mixto
- 1.4 Normas y estándares básicos en diseño de PCBs

Unidad 2: Diseño de esquemáticos

- 2.1 Uso de software de captura de esquemáticos (KiCad, Eagle, Altium, otros)
- 2.2 Creación y gestión de bibliotecas de componentes
- 2.3 Reglas de buenas prácticas en el diseño de circuitos
- 2.4 Documentación del diseño: hojas de datos, referencias cruzadas, diagramas
- 2.5 Revisión de esquemáticos y detección de errores comunes

Unidad 3: Diseño del layout de PCB

- 3.1 Introducción al diseño de PCB (Cap. 12.1 del libro)
- 3.2 Técnicas de particionado: separar analógico, digital y potencia (12.2)
- 3.3 Enrutamiento de señales: ancho de pistas, resistencia, caídas de voltaje (12.3.1–12.3.2)
- 3.4 Corrientes de retorno, lazos de tierra y ruidos (12.3.3–12.3.5)
- 3.5 Uso de planos de tierra y planos de alimentación
- 3.6 Layout de una y dos capas
- 3.7 Consideraciones para diseños multicapa
- 3.8 Identificación y solución de errores comunes en layout

Unidad 4: Consideraciones prácticas del diseño

- 4.1 Efectos estáticos: técnicas de guardado y layout para minimizar fugas (12.4)
- 4.2 Efectos dinámicos: inductancia, capacitancia parásita, acoplamiento (12.5)
- 4.3 Efecto piel y su impacto en alta frecuencia (12.5.3)
- 4.4 Líneas de transmisión: microstrip, stripline, impedancia controlada (12.6)
- 4.5 Diseño para señales de alta velocidad y LVDS (12.6.4–12.6.5)
- 4.6 Buenas prácticas para el ruteo de señales sensibles

Unidad 5: Encapsulados y técnicas de ensamblado

- 5.1 Tipos de encapsulados (DIP, SOIC, QFN, BGA, etc.)
- 5.2 Técnicas de soldadura: manual, por aire caliente, horno reflow
- 5.3 Uso de flux, estaño y herramientas adecuadas
- 5.4 Consideraciones térmicas en el diseño (12.9.1–12.9.3)
- 5.5 Disipación de calor y selección de pads térmicos
- 5.6 Diseño de footprint considerando disipación y manufactura

Unidad 6: Fabricación de PCBs

- 6.1 Proceso de fabricación: fotosensible, térmico, CNC
- 6.2 Máscara antisoldante, serigrafía, y acabado superficial
- 6.3 Tipos de vías: through-hole, vía ciega, vía enterrada
- 6.4 Agujeros metalizados y no metalizados
- 6.5 Generación de archivos Gerber y BOM
- 6.6 Desacoplo y diseño de alimentación estable (12.8)
- 6.7 Preparación de archivos para fabricación

Unidad 7: Proyecto final

- 7.1 Diseño completo de un circuito funcional
- 7.2 Captura de esquemático y layout con reglas de diseño
- 7.3 Generación y revisión de archivos de fabricación
- 7.4 Simulación térmica o eléctrica (opcional)
- 7.5 Envío a fabricación de la PCB
- 7.6 Ensamble y pruebas del circuito
- 7.7 Entrega de documentación final del proyecto

5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

El curso está diseñado para promover un aprendizaje activo y práctico, en el que los estudiantes desarrollen competencias técnicas desde las primeras semanas. Se fomentará el uso constante de software especializado como KiCad, Eagle y Altium para la captura de esquemáticos y diseño de PCB, permitiendo que los alumnos apliquen conceptos teóricos en ejercicios y casos reales. La revisión colaborativa y la retroalimentación entre pares serán elementos clave para identificar y corregir errores comunes, lo que fortalece la atención al detalle y la calidad del trabajo.

El proyecto final integrará todo el proceso de diseño electrónico, desde la creación del esquemático hasta el diseño del layout, generación de archivos para fabricación y prueba de la PCB terminada. Para complementar este enfoque, se realizarán talleres y sesiones teóricas que desarrollen habilidades en resolución de problemas, trabajo en equipo y comunicación técnica, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en su futura práctica profesional. Esta combinación de teoría, práctica y colaboración busca asegurar un aprendizaje profundo y aplicable en la ingeniería electrónica.

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes por unidad. • Reportes de investigación. • Exposiciones en clase. • Tareas. • Entrega de prácticas. 	<p>Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos.</p> <p>Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte con la descripción del hardware de la práctica.</p> <p>En lo que respecta a los demás criterios de evaluación, se asignará 30% al formato, 40% al contenido y 30% a las conclusiones que el alumno presente.</p>	<p>70% exámenes.</p> <p>30% Prácticas y demás trabajos.</p>

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

1. Analog Devices Inc. E, Zumbahlen H. Linear Circuit Design Handbook: Elsevier Science; 2011.
2. Jung W, Analog Devices I. Op Amp Applications Handbook: Elsevier Science; 2005.
3. Sergio Franco. Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. Editorial McGraw-Hill. 2005.

Fuentes de Información Complementaria:

1. Paul Horowitz, Winfield Hill. The Art of Electronics. Editorial Cambridge University Press, 2015.
2. Aceves-Fernandez MA. Hablemos Embebido: Guía para diseñar Sistemas Embebidos: Editorial Académica Española; 2018.

8. PERFIL DEL PROFESOR:

- Profesional de ingeniería en electrónica, mecatrónica o afín. Con experiencia diseñando sistemas electrónicos analógicos y digitales. Diseño de circuitos impresos utilizando Eagle, Altium, o Proteus entre otros. Experiencia en la manufactura, ensamble y validación de circuitos impresos.
- Manejo de ASICs de diferentes compañías de semiconductores (Texas Instruments, Analog Devices, Linear Technologies, etc.).
- Habilidades para establecer analogías entre sistemas.
- Habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje