



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica
Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Nombre de la materia

DISEÑO ELECTRONICO ASISTIDO POR COMPUTADORA

| | | | | |
|----------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Clave de la materia: | Horas de teoría: | Horas de práctica: | Total de Horas: | Valor en créditos: |
| H0600 | 32 | 32 | 64 | 6 |

Tipo de curso: (Marque con una X)

| | | | | | | |
|----------|-------------|-------------------|-------------------------------------|----------|------------|--------------|
| C= Curso | P= Práctica | CT = Curso-Taller | <input checked="" type="checkbox"/> | M=Módulo | C= Clínica | S= Seminario |
|----------|-------------|-------------------|-------------------------------------|----------|------------|--------------|

Nivel en que ubica: (Marque con una X)

| | | |
|----------------|-------------------------------------|------------|
| L=Licenciatura | <input checked="" type="checkbox"/> | P=Posgrado |
|----------------|-------------------------------------|------------|

| | |
|--|---|
| Prerrequisitos formales (Materias previas establecidas en el Plan de Estudios) | Prerrequisitos recomendados (Materias sugeridas en la ruta académica aprobada) |
| Circuitos eléctricos | Circuitos eléctricos, Diseño electrónico analógico, Diseño electrónico digital, Materiales y dispositivos electrónicos, Diseño de circuitos digitales. |

| | | |
|--------------------------|---|---------------------------------------|
| Departamento: | Ciencias Exactas y Tecnología. | |
| Carrera: | Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería en Electrónica y Computación. | |
| Área de formación: | Área de Formación Básica Particular Obligatoria. | |
| Historial de revisiones: | Fecha: | Responsable: |
| Elaboración | Junio de 2015 | Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas |
| Revisión | Diciembre de 2015 | Ing. Jaime Eduardo Pons Arenas |

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Academia: | ELECTRÓNICA |
| Aval de la Academia: | Julio de 2015 Diciembre de 2015 |

2. PRESENTACIÓN

En todos los equipos electrónicos de actualidad, ya sea de uso industrial, doméstico, médico, entre otros, persiste el recurso de los circuitos montados en una tableta con un trazado de pistas metálicas de cobre que hacen las conexiones entre las distintas etapas que los conforman: el circuito impreso (PCB). El desarrollo de nuevos medios de sustrato del PCB, conformados por materiales ligeros y de bajo costo, aunado a la necesidad de cumplir con las exigencias de un mercado globalizado en donde los bajos consumos de energía y espacios físicos limitados, bajos índices de ruido y funcionamiento libre de fallos constituye el común denominador en el área del diseño electrónico de circuitos, asistido por computadora. El curso trata de las bases de la simulación de circuitos por medio de computadora (PSPICE) como parte inicial del diseño. Posteriormente se expone la terminología y reglas de diseño electrónico, para posteriormente aplicarlo al manejo de un software de CAD como puede ser Multisim e Eagle, pero sin limitarse a ellos. Finalmente el alumno tiene la oportunidad de evidenciar su aprendizaje mediante el desarrollo de un proyecto final en el que aplique lo aprendido.

3. OBJETIVO GENERAL

El alumno conocerá las técnicas de simulación para circuitos electrónicos, entenderá y diferenciará los elementos



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

gráficos de diseño electrónico y las reglas de diseño que los rigen, será capaz de manejar al menos un programa de CAD para diseño electrónico asistido por computadora, dominará al menos una técnica de transferencia de circuitos electrónicos al circuito impreso y completará las fases del diseño con el taladrado de la tarjeta y montaje con soldadura de los elementos eléctricos en la misma.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. El alumno conocerá las técnicas de simulación para circuitos electrónicos,
2. El alumno entenderá y diferenciará los elementos gráficos de diseño electrónico y las reglas de diseño que los rigen y será capaz de manejar al menos un programa de CAD para diseño electrónico asistido por computadora.
3. El alumno dominará al menos una técnica de transferencia de circuitos electrónicos al circuito impreso y completará las fases del diseño con el taladrado de la tarjeta y montaje con soldadura de los elementos eléctricos en la misma.
4. El alumno elaborará una placa de circuito impreso con determinados requisitos mínimos, digital o analógica, que desempeñe su función aceptablemente, utilizando el software de CAD que desee emplear.

5. MARCO DE COMPETENCIAS

Competencias básicas sugeridas

- Identifica y plantea los problemas que se le presentan, abstrayéndose en ellos, analizando los pormenores y sintetizando los resultados.
- Busca, procesa y analiza información procedente de fuentes diversas, en su idioma y en, por lo menos, una lengua distinta al español, para elaborar una estrategia de solución.
- Organiza y planifica el tiempo para ejecutar las acciones de resolución de los problemas.
- Emplea sus conocimientos en la práctica, ejecutando en equipo las acciones planificadas, tomando decisiones ante cuestionamientos que se le vayan presentando, aplicando las normas de seguridad con responsabilidad y compromiso.
- Comunica en forma oral y escrita sus resultados, plasmando mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) sus reportes técnicos, haciendo uso de las citas de autores y bibliografía consultados de acuerdo a los estándares APA.
- Evalúa su propio desempeño (autoevaluación) y el de sus compañeros de grupo (coevaluación).

| Competencias profesionales | Situaciones |
|---|--|
| Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógico, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación, computación y otras áreas. | <ul style="list-style-type: none"> • Simula el comportamiento de circuitos eléctricos utilizando el programa PSPICE e interpreta sus resultados. • Identifica los elementos gráficos del diseño electrónico, considera las reglas de diseño en el manejo de alguna suite de CAD electrónico. • Transfiere el diseño de PCB a la tarjeta física. • Prepara el taladrado en la tarjeta para el montaje posterior de los elementos electrónicos mediante la soldadura. • Utilizando equipo de medición, verifica el correcto funcionamiento del proyecto final detectando fallas en los circuitos ensamblados y rectificando su funcionamiento óptimo. |
| Capacidad para comprender los dispositivos electrónicos y microelectromecánicos y las tecnologías de fabricación electrónica. | |

6. CONTENIDO

Temas y Subtemas

1. Introducción al CAD y la simulación electrónica.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

- 1.1. Introducción al diseño asistido por ordenador.
- 1.2. Simuladores de circuitos analógicos.
- 1.3. El programa de simulación SPICE.
- 1.4. Técnicas de simulación de circuitos con SPICE.
2. **Software de diseño de circuitos impresos.**
 - 2.1. Tecnología de circuitos impresos.
 - 2.2. Elementos gráficos de un circuito impreso.
 - 2.3. Reglas de diseño.
 - 2.4. MULTISIM.
 - 2.5. EAGLE.
3. **Técnicas de transferencia para PCB.**
 - 3.1. Método fotográfico.
 - 3.2. Método serigráfico.
 - 3.3. Método del marcador.
 - 3.4. Método de planchado.
 - 3.5. Técnicas de taladrado.
 - 3.6. Técnicas para soldar y desoldar.
4. **Proyecto final.**

7. TAREAS, ACCIONES Y/O PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- a) Lecturas previas de los temas a tratar en clase.
- b) Exposición por equipos de trabajo de 4 personas acerca de los temas comprendidos en la unidad 1, **Introducción al CAD y la simulación electrónica.**
- c) Presentación de los resúmenes de cada exposición para realizar un trabajo colaborativo expuesto en la plataforma Moodle del curso.
- d) Participación individual en el foro en línea, en la plataforma del curso, acerca de los temas 2.1, 2.2 y 2.3.
- e) Resolución de un crucigrama en línea relativo a la terminología del tema 2.2
- f) Exposición por parte del instructor sobre los temas 2.4, y 2.5 a los alumnos.
- g) Los alumnos formulan un resumen con sus anotaciones, lo complementan con consulta en los materiales dispuestos en línea y suben a la plataforma su reporte.
- h) Los alumnos realizan por equipos las prácticas especificadas en los temas 2.4 y 2.5, las presentan al profesor y suben sus reportes individuales a la plataforma del curso.
- i) Los alumnos apoyados en los materiales de consulta contestan la actividad de cuestionarios relativa a los temas 3.1 al 3.4
- j) El profesor expone en el taller el desarrollo de las técnicas relativas a los temas 3.4, 3.5 y 3.6
- k) Los alumnos toman anotaciones y evidencias fotográficas o de video que les ayuden a formular un set de preguntas con las que el profesor formulará el cuestionario en línea que servirá de examen en plataforma.
- l) Los alumnos elaboran un proyecto final de manera individual, el cual consiste en una aplicación electrónica sobre tarjeta de circuito impreso, de ciertas características mínimas especificadas en plataforma del curso y funcionando al 100%.
- m) Los alumnos entregan el proyecto, el profesor evalúa criterios como desempeño del proyecto, limpieza en el diseño, consideración de las reglas de diseño, soldaduras adecuadas, entre otros.
- n) Los alumnos suben su reporte del proyecto final a la plataforma.
- o) Los alumnos presentan el examen global en línea.
- p) Los alumnos, de manera individual, evalúan
 - a. Su propio aprendizaje (autoevaluación).
 - b. El aprendizaje de sus compañeros (co-evaluación).
- q) Los alumnos contestan la encuesta de evaluación del curso y el desempeño del instructor.

8. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1. LI, RICHARD CHI HSI. Layout. Circuit Design, Design Technologies and Skills, Chapter 9, p.349-376. 2012.
2. Pieces Parts-Chapter 3 Electrical Engineering 101, Chapter 3, pp.67-131 2012.

Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña C.P. 47460.
Lagos de Moreno, Jalisco, México Tels. [52] (474) 742 4314, 742 3678, 746 4563 Ext. 66511, Fax Ext. 66527

www.lagos.udg.mx



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de los Lagos

División de Estudios de la Biodiversidad e Innovación Tecnológica

Departamento de Ciencias Exactas y Tecnología

3. Technologies and Processes Used in Printed Circuit Board Fabrication for the Realization of Stretchable Electronics. Stretchable Electronics, Circuit Boards, Chapter 8, p.187-205. 2012.
4. Printed circuits-Chapter 2. The Circuit Designer's Companion, Chapter 2, pp.45-84 2012.

9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Preferentemente ediciones recientes, 5 años)

1. CONANT, R. Engineering circuit analysis with PSpice and Probe, 1993.
2. Manual de ayuda de Eagle.
3. Manual de ayuda de Multisim.

10. CRITERIOS Y MECANISMOS PARA LA ACREDITACION

En base al artículo 20 del Reglamento de Evaluación y Promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara, especifica que para tener derecho al registro de su evaluación en periodo ordinario, es menester que haya cumplido como mínimo con el 80% de asistencias y tener actividades registradas durante el curso.

De igual forma, para tener derecho a ser registrada su evaluación en periodo extraordinario, el artículo 27 del citado reglamento especifica que el alumno deberá tener como mínimo un 65% de asistencias y actividades registradas durante el curso. La calificación en periodo extraordinario se compondrá del 40% de la calificación ordinaria más el 80% de la calificación en examen extraordinario (artículo 25, mismo reglamento citado).

11. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

| Actividades de aprendizaje | Porcentaje: |
|--|-------------|
| Examen departamental | 35% |
| Participación en foros. | 20% |
| Prácticas de laboratorio | 15% |
| Reportes de practicas | 15% |
| Resúmenes, Trabajos de investigación y ejercicios resueltos. | 15% |