

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ingeniería asistida por computadora.
Clave de la asignatura:	SCV-1902
SATCA¹:	0-5-5
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil de egreso del Ingeniero en Electrónica el aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño CAE formando conocimientos necesarios de dibujo basado en el diseño de circuitos y prototipos electrónicos, equipo, maquinaria e instalaciones. Así como las bases necesarias para elaborar y comprender diagramas, esquemas y planos, para tener el conocimiento e interpretación de las normas aplicables para la elaboración de los mismos. Durante su integración se ha hecho un análisis de la importancia de estos conocimientos, identificando los temas más relevantes y que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional. Puesto que esta materia dará soporte a su formación más especializada al diseño asistido por computadora; se inserta al final de la trayectoria escolar; después de cursar aquellas asignaturas que le dan soporte. De manera general, lo estudiado y elaborado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: Normas para la elaboración e interpretación de dibujos, herramientas básicas del software de dibujo electrónico y asistido, edición de dibujos, perspectivas, acotación, dibujo de sólidos, ensambles y de conjunto, entre otros.</p>
Intención didáctica
<p>En las primeras unidades se presenta la teoría y conceptos generales, sobre el CAD y para el diseño de circuitos especializado, mostrando al alumno las normas de la IEEE y de la IPC aplicables al ensamble y diseño de un Layout, así como los requerimientos y herramientas existentes más actuales para la simulación de un sistema electrónico, como el CAD especializado para complementar un diseño electrónico integral.</p> <p>En las unidades posteriores, se presentan una serie de prácticas que ayudan a un análisis del tipo de Layout a diseñar sustentado en simulaciones previas y las normas que rigen las características técnicas, eléctricas y electrónicas del sistema electrónico, finalmente se solita realizar un proyecto terminal para la asignatura, así mismo pueda ser complemento de otras asignaturas.</p>

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Junio de 2019	Academia de especialidad de la División de Ingeniería Electrónica del TESE	

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El alumno diseñará diagramas esquemáticos e implementará tarjetas de circuitos impresos mediante el uso de software de diseño asistido por computadora. Clasifica e interpreta las normas en dibujo electrónico con CAD y CAM, utilizadas para su implementación, además utiliza las herramientas necesarias para la elaboración de circuitos esquemáticos, simulación y el diseño de Tarjeta electrónicas para el dibujo asistido contempla el uso de estas herramientas de dibujos bidimensionales y tridimensionales. Permite efectuar la práctica correspondiente y obtener la habilidad necesaria con el conocimiento de estos elementos teóricos, para el manejo del software de dibujo y a su vez, la elaboración e interpretación del mismo en su formación profesional.

5. Competencias previas

Esta asignatura requiere conocimientos previos de asignaturas como: Mediciones eléctricas, circuitos eléctricos I y II, Diseño con transistores, Diseño digital Con VHDL, microcontroladores. Ya que en estas se crearon las competencias requeridas para un diseño de CAD CAM especializado.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al CAD CAM.	1.1. Introducción al diseño electrónico asistido por computadora. 1.2. Programas de diseño electrónico actuales. 1.3. Normas y Simbología.
2	Simulación y configuración de Circuitos esquemáticos.	2.1. Metodología para el diseño de circuitos esquemáticos. 2.2. Edición de componentes. 2.3. Depuración de errores en la simulación. 2.4. Instrumentos virtuales de medición e instrumentación. 2.5 configuración básica de circuitos esquemáticos para el CAD CAM del Layout.
3	Simulación de Sistemas basados en microcontrolador y embebidos.	3.1. Instalación y configuración previa de los softwares para un sistema integrador. 3.2. Configuración de proyecto integral para el software CAD CAM. 3.3. Edición, compilación, liberación del código de programación. 3.4. Simulación. 3.5. Liberación final del código.

4	Diseño del PCB o Layout.	<p>4.1 Migración del circuito esquemático al Layout.</p> <p>4.2 Delimitación de la Placa y localización de componentes.</p> <p>4.3 Auto localización de componentes.</p> <p>4.4 Ruteo manual, Auto ruteo y ruteo mixto.</p> <p>4.5 Generador de planos de Potencia.</p> <p>4.6 Vista en 3D de la placa de circuito impreso.</p> <p>4.7 Edición de nuevos componentes o footprint.</p>
5	CAD especializado.	<p>5.1. Introducción al CAD especializado.</p> <p>5.2. Interfaz del software especializado para el CAD.</p> <p>5.3. Creación de Croquis.</p> <p>5.4. Modelado pieza paso a paso.</p>
6	Croquizado y Modelado.	<p>6.1. Herramientas de Croquizar.</p> <p>6.2. Selecciones y Referencias comunes</p> <p>6.3. Modelado básico.</p> <p>6.4. Extrusiones, cortes Revoluciones.</p> <p>6.5 Redondeo, chaflanes</p> <p>6.5. Redondeos, chaflanes, recubrimientos, taladros, vaciados.</p> <p>6.6. Bibliotecas de diseño Chaflanes.</p> <p>6.7. Edición de piezas.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.-Introducción al CAD CAM.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>El alumno identificará los parámetros y especificaciones del dibujo técnico y del diseño CAD CAM.</p> <p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las normas para la elaboración e interpretación de dibujos técnicos Layout a partir del CAD CAM. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar, reflexionar y entender el uso de software para el desarrollo de proyectos utilizando el CAD CAM. Realizar una investigación de los softwares para edición y diseño de CAD CAM para ingeniería electrónica, así como las normas que los rigen.

2.-Simulación y configuración de Circuitos esquemáticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Analizar y diseñar circuitos esquemáticos especializados utilizando el CAD.</p> <p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las normas para la elaboración e interpretación de circuitos esquemáticos especializados del CAD CAM. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de análisis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un software de aplicación especializado para la simulación y de circuitos esquemáticos. • Prácticas de diseño y simulación con el software especializado
3.-Simulación de Sistemas basados en microcontrolador y embebidos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Capacidad de análisis y diseño para la simulación de circuitos esquemáticos, gobernados por un sistema microcontrolado o embebido, especializado utilizando el CAD.</p> <p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y analizar lo softwares más actuales para la depuración de código de los sistemas microcontrolados. • Capacidad de asociar el proyecto integrado en el software utilizado. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de análisis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, reflexionar y entender el uso de software para el desarrollo de proyectos utilizando el CAD CAM utilizando un sistema integrador que requiere conocimientos previos de circuitos electrónicos, digitales, y de diversos sistemas microcontrolados que requieren de un lenguaje de programación específico para su aplicación integral en el CAD CAM. • Prácticas de diseño y simulación con el software especializado para el proyecto integrador gobernado por un sistema microcontrolador.

4.-Diseño del PCB o Layout.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Capacidad de análisis y diseño para la simulación circuitos LAYOUT básicos y/o gobernados por un sistema microcontrolado o embebido especializados utilizando el CAD.</p> <p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis de las normas de diseño de circuitos PCB. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de análisis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un software de aplicación especializado para la simulación para el layout. • Prácticas de diseño, compilación y simulación en 3D obteniendo un sistema integrador con el software especializado para el Layout utilizando el CAD CAM. • Proyecto terminal de los sistemas integrados utilizando el CAD CAM.
5.-CAD especializado.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Capacidad de análisis e investigación especializada del CAD especializado.</p> <p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis para el diseño de dibujos especializados. • Capacidad de diseño utilizando el CAD. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de análisis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar un software de aplicación especializado para el CAD. • Investigación y análisis del software más actual y especializado para el CAD.
6.-Croquizado y Modelado.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica</p> <p>Capacidad de diseño y modelado de piezas utilizando el CAD especializado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas para diseño y simulación del CAD especializado. • Proyecto utilizando el modelado de piezas utilizando el CAD.

<p>Competencia genérica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis para el diseño de dibujos especializados. • Capacidad de diseño utilizando el CAD especializado. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad de análisis. <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Simulación de circuitos esquemáticos analógicos. • Simulación de circuitos esquemáticos digitales. • Diseño de PCB y Layout. • Migración y diseño de PCB y Layout a partir de un esquemático. • Simulación de un sistema integrador utilizando un sistema microcontrolados. • Modelado de un CAD especializado.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>Objetivo:</p> <p>Desarrollar un proyecto aplicando los temas y prácticas, vistos en la asignatura además complementar técnicamente y documentalmente el proyecto para alguna asignatura técnica utilizando los conocimientos adquiridos del CAD CAM en esta asignatura.</p> <p>Fundamentación: incluir toda la documentación sobre: componentes que conforman un sistema electrónico digital, analógico, electrónicos, así como elementos de control como Sensores, actuadores y sistemas de comunicación, normalizados de acuerdo con las normas que le apliquen para el desarrollo sistemas CAD y obtener un Layout.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación: Construir un plan de trabajo para la búsqueda de las normas que le impliquen al proceso. • Ejecución: El proyecto se realizará en tres etapas las cuales deberán concluirse una semana antes de cada evaluación parcial en fechas establecidas en el cronograma. • Evaluación: <p>Para esta asignatura se propone, la entrega para la evaluación del proyecto de la siguiente forma:</p>

Etapas:	Entregas:
Entregar antes de la evaluación del primer parcial (mínimo una semana antes) para aceptación.	<ul style="list-style-type: none"> • Carátula • Estado del arte • Cronograma (Propuesta teórica)
Primer Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma (Propuesta teórica + avance de cumplimiento) • Problemática y Justificación • Objetivos • Marco teórico • Diseño preliminar (Bocetos, Dibujos, Esquemas, Diagrama de flujo, primeras simulaciones realizadas por el software especializado de CAD)
Segundo Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma (Propuesta teórica + avance de cumplimiento) • Diseño detallado (Simulaciones, Diagramas eléctricos, Esquemas, Diagramas de flujo, Planos, Cálculos, Programas informáticos, Código del sistema microntrolado, etc.) • Lista de materiales y costos • Construcción en Protoboard (circuito de prueba) • Pruebas y Correcciones
Tercer Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma (Propuesta teórica + avance de cumplimiento) • Construcción del Layout en tarjeta fenólica (Prototipo final) • Simulación en el CAD Especializado. • Validación de resultados (fotos de referencia) • Comentarios y conclusiones • Referencias (en formato APA) • Abstract (resumen) • Anexos (solo información necesaria)

- Se propone que la evaluación sea integral y se llevara a cabo durante los 3 parciales que permiten justificar el avance de su proyecto, que para cada indicador en la evaluación consiste en un 20 % asignado para el proyecto, 20 % en las prácticas de laboratorio encaminadas a la adaptación en cada uno de los proyectos del grupo y por último el 60 % el examen como último indicador que cambian según la naturaleza de la materia

Nota: El aspecto innovador es importante en los proyectos, así como los siguientes puntos: Fundamentación, Planeación, Ejecución, Evaluación.

10. Evaluación por competencias

- Evaluación diagnóstica.
- Rúbrica para prácticas.
- Rúbrica de artículos relacionados con el tema
- Evaluaciones prácticas y teóricas para la comprobación de conocimientos teóricos.
- Reportes de prácticas.
- Reporte de Proyecto.

11. Fuentes de información

- Morris Mano M. Fundamentos de Diseño Lógico y de Computadoras, Tercera edición, Pearson, México.
- Boylestad Robert L., Nashelsky Louis, (2009) Electrónica Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, México Décima edición, Prentice Hall.
- Angulo Amusastegui, J. (2006). Microcontroladores DSPic Diseño Práctico, 1ª. Ed., McGrawHill, Madrid, España.
- Creus S. A. Instrumentación industrial, (8ª Ed.) Marcombo.
- Directorio de fabricantes (2012), página web.
<http://www.directindustry.es/fabricanteindustrial/amplificador-operacional-77564.html>.
- <http://www.ipc.org/ContentPage.aspx?pageid=IPC-Fact-Sheet-Spanish>
- IPC-A-610G: Acceptability of Electronic Assemblies.