



CARRERA: Ing. Electrónica

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA

Año Académico: 2023

Área: Teoría de los circuitos

Bloque: Ciencias Básicas

Nivel: 2do

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72 hs	96 hs	3 hs

COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE CÁTEDRA:

Profesores:

- Prof. Adjunto: Ing. Ruben M. Lozano
- Prof. Adjunto: Ing. Juan Manuel Perdomo

ATP 1°:

- Ing. Fabio Dario Marano
- Ing. Cesar Angel Fuoco

FUNDAMENTACIÓN

Diseño asistido por computadora es una asignatura del 2do nivel de la carrera Ing. Electrónica y pertenece al bloque de asignaturas de Tecnologías Básicas y al área de Técnicas Circuitos. Componen el Área de Teoría de los Circuitos:

- Diseño Asistido por Computadora.
- Análisis de Señales y Sistemas.
- Teoría de Circuitos I.
- Teoría de Circuitos II.

La asignatura recurre a los sistemas de representación gráfica a fin de sintetizar la información. Enfocándonos en la rama de la ingeniería electrónica se busca generar un



sistema que realice una tarea determinada a partir de la conexión física de elementos electrónicos. Dichas conexiones pueden ser representadas en lo que se define como diagrama de circuito electrónico.

En la asignatura deben sentarse las bases de conocimientos y aportar las herramientas necesarias para la representación de sistemas que sirvan al resto de las asignaturas de la carrera, y al egresado dentro de su perfil profesional.

COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
CE 1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.		X		
CE 1.2: Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos en CE 1.1.	X			
CE 1.5: Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.	X			
CE 1.7: Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	X			

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Baja	Media	Alta
Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la ingeniería Electrónica.	X		



OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

Que los estudiantes sean capaces de:

- Identificar, interpretar y construir un diagrama de circuitos eléctricos y electrónicos en las herramientas digitales de diseño.
- Diseñar una Placa de Circuito Impreso (PCB) a partir del diagrama de circuito electrónico y entienda la relación entre ambos.
- Reconocer e integrar el PCB dentro del diseño industrial del producto final e interactuar con el mismo.
- Diseñar mediante una herramienta 3D el gabinete de un PCB para interpretar las limitaciones físicas que impone el contenedor que da soporte al PCB y reconocer e integrar el PCB dentro del diseño industrial del producto final.
- Analizar las normas de dibujo técnico para interpretar los conceptos básicos de diagramas y el porqué de la necesidad de un lenguaje gráfico.
- Dibujar un diagrama de circuitos eléctricos y electrónicos con herramientas de diseño digitales, para poder compartir un diseño circuital en forma estandarizada y ganar experiencia en el uso de estas herramientas.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Introducción Sistemas de Representación
- Normas nacionales e internacionales.
- Códigos y normas generales para la enseñanza del Dibujo Técnico o de representación de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Croquizado de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Conocimiento básico de Diseño Asistido.

Contenidos analíticos

- **Unidad Temática 1: Introducción a los sistemas de representación**
Definición de un sistema de representación. Sistemas 2D, Sistemas 3D, Sistema diédrico o Monge. Croquizado a mano alzada.
- **Unidad Temática 2: Normas nacionales e internacionales de representación de circuitos electrónicos**
Normas ANSI, IEC, ISO, DIN, IRAM. International Electrotechnical Vocabulary (IEC 60050). Graphical Symbols for Diagrams (IEC 60617)



- **Unidad Temática 3: Croquis de circuitos electrónicos**
Técnicas de dibujo, definición de cable de conexión, definición de nodo, definición de rama. Cruces de pistas.
- **Unidad Temática 4: Diseño asistido por computadora para representación de circuitos electrónicos**
Entorno de trabajo, Grillas, Configuración y uso de librerías estándar, Ubicación de los componentes, Conexión del Esquema Eléctrico (Wiring), Herramientas básicas de edición (Copiar, Cortar, Mover y Pegar). Verificación de errores esquemáticos. Trabajar con múltiples hojas. Librerías de Usuario Esquemáticos. Agregar Objetos Gráficos Documentación
- **Unidad Temática 5: Diseño asistido por computadora para representación de Placas de Circuitos Impresos**
Entorno de trabajo. Configuración de unidades y grilla. Layers. Contorno del PCB (Board Shape Mode). Dibujo del Circuito Impreso. Importar componentes desde el esquemático. Ubicación de Componentes(Placement). Cableado de pistas (Routing). Agregador de reglas de medición. Polígonos. Reglas de diseño PCB. Linkeo con esquemáticos. Librerías de Usuario Footprints. Librerías Integradas. Modelos 3D para los componentes electrónicos.
- **Unidad Temática 6: Elementos para la representación de modelos físicos**
Introducción a las normas utilizadas en dibujo técnico. Vistas, formatos, perspectivas. Dibujo técnico orientado al diseño de gabinetes y sus elementos relacionados.
- **Unidad Temática 7: Diseño asistido por computadora para la representación de modelos físicos y mecánicos**
Entorno de trabajo. Configuración de unidades y grilla. Vistas. Creación de diseños nuevos y edición de existentes. Diseño de gabinetes e integración con PCB.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	56	–	56
Formación práctica	16	--	16



Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj totales virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica
Formación experimental	--	--	--
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	--	--	--
Proyecto y diseño	10	--	Laboratorios 105, 108, 109 y 110 del Dpto. Ing. Electrónica UTN.BA sede Medrano
Otras:	6	--	Laboratorios 105, 108, 109 y 110 del Dpto. Ing. Electrónica UTN.BA sede Medrano
Práctica supervisada	--	--	--
Total de horas	16		

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En Diseño Asistido por Computadora los conceptos teóricos de la materia están fuertemente enfocados en el aprendizaje de herramientas de diseño por computadora donde el material facilita que el alumno pueda practicar el uso de dichas herramientas fuera de las clases.

Para esto se establece el uso del concepto de aula invertida donde esta permite dedicarle el tiempo de clase a tareas en las que el alumnado sea el protagonista del aprendizaje y no a la realización de explicaciones teóricas que se entregan con anticipación a la clase, permitiendo así la adaptación a los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado.

Como herramienta de centralización de la información se utiliza un aula virtual basada en la plataforma moodle, allí se encuentra todo el material necesario para el seguimiento de la cursada así como la realización de los trabajos complementarios necesarios para facilitar el aprendizaje de las herramientas.

Estructuralmente el flujo de la cursada se basa en avanzar unidad por unidad, y tema por tema, solo habilitando la información necesaria para aprender el tema activo y así favorecer el foco en cada tema dictado. Todo tema es acompañado por material en forma de una VIDEOCLASE.



Durante los encuentros presenciales se utilizan presentaciones que favorezcan la interacción con todos los estudiantes y luego se da un espacio para dudas y consultas que surjan sobre el tema.

Durante los encuentros virtuales sincrónicos se utiliza una presentación interactiva creada con la herramienta online “Mentimeter” para que al igual que en las clases presenciales se favorezca la interacción en vivo con todos los estudiantes. Todas las clases sincrónicas son grabadas con lo que posteriormente a la clase, el estudiante podrá contar con estas grabaciones para realizar las prácticas de la materia y despejar dudas, teniendo además las herramientas de comunicación que posee la plataforma moodle para generar consultas a sus compañeros y a los docentes de la cátedra.

La práctica de la materia se realizará en 2 softwares de diseño, uno sobre dibujo de Circuitos impresos y otro sobre modelado 3D. La estructura de los ejercicios prácticos están diseñados para ir incorporando en forma creciente las diferentes características de los mismos y conceptos necesarios que permitirán al final de la materia realizar el trabajo práctico integrador.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Modalidad

- Dos trabajos prácticos individuales
- Un proyecto final integrador que es evaluado con nota de 1 a 10 y se entrega sobre la finalización del segundo cuatrimestre, con instancia de recuperación tanto en diciembre como en febrero del año siguiente al cursado.

Requisitos de aprobación:

- Trabajos prácticos aprobados.
- Proyecto final integrador aprobado.
- Cumplir con los requisitos de asistencia establecidos por la Universidad

Los trabajos prácticos serán evaluados como aprobado y no aprobado, y sirven como antesala de lo que será la evaluación final de la materia, el trabajo práctico integrador.

La evaluación final de los alumnos se basa en la confección de un trabajo práctico integrador que es evaluado con nota de 1 a 10. Los alumnos entregan junto con los archivos del proyecto un informe. La evaluación se basa en la validación de criterios de diseño y requerimiento de los informes que el alumno debe lograr.



ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Diseño asistido por computadora sienta las bases para el diseño de circuitos y la posterior elaboración de PCBs y de desarrollos electrónicos en general. Estas herramientas resultan fundamentales para el posterior desarrollo de proyectos de materias de nivel superior, como Teoría de los Circuitos, Electrónica Aplicada, Técnicas Digitales y toda materia de la carrera en la que se necesite la entrega de un proyecto físico, o la simulación del mismo.

De igual manera, al ser una materia de 2do nivel, se complementa con Informática II introduciendo elementos del ámbito de la electrónica a los alumnos que no necesariamente cuentan con una formación en este campo, resultando importante en su formación. Asimismo, permite que más adelante la asimilación teórica de estos elementos sea más sencilla, habiendo ya pasado por una asignatura que introduce estos elementos.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Clase	Tema	Modalidad de dictado
1	Presentación del curso	Presencial
2	Unidad 1 : Introducción a los sistemas de representación	Virtual sincrónica
3	Unidad 2 : Normas nacionales e internacionales de representación de circuitos electrónicos	Virtual sincrónica
4	Unidad 3 : Introducción a Esquemáticos - Parte 1	Presencial
5	Unidad 3 : Introducción a Esquemáticos usando Altium - Parte 2	Virtual sincrónica
6	Unidad 3 : Introducción a Esquemáticos usando Altium - Parte 3 (Ejemplo lilypad)	Presencial
7	Unidad 3 : Altium 365	Virtual sincrónica
8	Unidad 3 : Clase de consulta	Presencial
9	Unidad 4 : Introducción al PCB	Presencial
10	Unidad 4 : Introducción a PCB usando Altium - Parte 1	Presencial
11	Unidad 4 : Introducción a PCB usando Altium - Parte 2	Virtual sincrónica
12	Unidad 4 : Introducción a PCB usando Altium - Parte 3 (Ejemplo lilypad)	Virtual sincrónica
13	Unidad 4 : Clase de consulta	Presencial
14	Unidad 5 : Introducción a las Librerías de Esquemáticos en	Virtual sincrónica



	Altium	
15	Unidad 5 : Introducción a las Librerías de PCB en Altium	Presencial
16	Unidad 5 : Ejemplo Librería de PCB y integradas	Virtual sincrónica
17	Unidad 5 : Clase de consulta	Presencial
18	Unidad Temática 5: Cálculo de pistas Parte 1	Presencial
19	Unidad Temática 5: Cálculo de pistas Parte 2	Virtual sincrónica
20	Unidad Temática 5: Consolidación de temas Unidad representación de Placas de Circuitos Impresos	Virtual sincrónica
21	Unidad Temática 6: Introducción a conceptos de diseño	Presencial
22	Unidad Temática 6: Conceptos de diseño	Virtual sincrónica
23	Unidad 6 : Clase de consulta	Presencial
24	Unidad Temática 7: Introducción OnShape y Modelado 3D	Presencial
25	Unidad Temática 7: Introducción OnShape 2D Sketch	Virtual sincrónica
26	Unidad 7 : Clase de consulta	Presencial
27	Unidad Temática 7: Introducción OnShape Operaciones 3D	Presencial
28	Unidad Temática 7: Introducción Onshape diagramas 2D	Virtual sincrónica
29	Unidad 7 : Clase de consulta	Presencial
30	Clase de consulta y proyectos	Virtual sincrónica
31	Clase de consulta y proyectos	Presencial
32	Clase de consulta y proyectos	Virtual sincrónica

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Coombs, C. (2016). *Printed circuits handbook, Seventh Edition*. Mc Graw Hill.
- González, J Calabuig y M^a Auxiliadora Recasens Bellver (1997). *Circuitos Impresos, Teoría, Diseño y Montaje*. Ediciones Paraninfo.
- Rowland, R y Belangia , P (1994). *Tecnología de montaje superficial aplicada* . Ediciones Paraninfo.
- Howard Johnson y Martin Graham. (2009) *High Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic*. Prentice Hall
- Peter Wilson. (2012) *The Circuit Designer's Companion, Third Edition*. Elsevier Lt



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Raskhodof, N. (1976). *Guía del dibujante proyectista en electrónica*. Editorial Gustavo Gili.
- KiCad book: https://en.wikibooks.org/wiki/Kicad/Print_version.
- Plataforma de aprendizaje Onshape: <https://learn.onshape.com/>
- Biblioteca de recursos Altium: <https://resources.altium.com/es>