

**Carrera: Ingeniería Electrónica**  
**Asignatura: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA**  
**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2024**

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	1	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Teoría de los Circuitos		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	3	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique la carga horaria No presencial, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique el porcentaje de horas no presenciales, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.

2. Presentación, Fundamentación
<p>La asignatura de Diseño Asistido por Computadora está orientada a la definición gráfica de una pieza industrial y/o proyecto electrónico en sus partes esenciales: PCB, y montaje Mecánico, mediante un lenguaje universal que conduzca a su entendimiento por terceras personas y su posterior proceso de fabricación, con el soporte de un sistema CAD que permita de forma práctica avanzar en la representación técnica bidimensional o tridimensional de productos o proyectos, previa confección de croquis correspondientes como fase preliminar a la documentación gráfica formal, prolija y definitiva, que aporta el diseño asistido, artífice necesario para la reducción de los errores en la fase de diseño de un producto o de un proyecto; poniendo en práctica las bases metodológicas que, poco a poco, se irán enriqueciendo a lo largo de la carrera, adquiriendo además el estudiante, hábitos de trabajo ordenado y organizado, que lo ayudarán a graduarse, y como graduado en su ejercicio profesional. La implementación del CAD, en el proceso industrial requiere que dichos contenidos se aborden desde esta importante perspectiva, destacando sus posibilidades de interactividad y facilidad para crear nuevos diseños, la posibilidad de simular el comportamiento del sistema antes de la generación de planos y construcción de prototipos; con esta importante formación, el futuro graduado contará con más herramientas para interactuar con su medio en la vida productiva del país, posibilitando generación de tecnología, empleo y compromiso social.</p>

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera
En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera.

Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

<b>Competencias</b>	<b>Nivel</b>
<b>Competencias genéricas tecnológicas (CG):</b>	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	Bajo
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electrónica.	Bajo
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Bajo
<b>Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)</b>	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Bajo
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	Bajo
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	Medio
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	Medio
<b>Competencias Específicas de la carrera</b>	
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.	Bajo
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	Bajo
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	No aporta
CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.	No aporta
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.	Bajo
CE 1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.	No aporta

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.	Bajo
CE 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	No aporta
CE 3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	No aporta
CE 4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	No aporta
CE 5.1. Diseñar, Proyectar, Calcular y Aplicar dispositivos semiconductores, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.	No aporta
CE 6.1. Diseñar, proyectar, calcular, implementar e instalar equipamiento electrónico y su interconexión, aplicados a sistemas de energía, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social.	No aporta
CE 7.1 Diseñar, Proyectar, Calcular e Instalar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas electrónicas para control, medición, regulación y protección de máquinas eléctricas en redes de baja tensión y sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, para brindar soluciones en el marco de las normas vigentes, aplicando criterios de eficiencia energética, seguridad eléctrica, y cuidado del medio ambiente.	No aporta
CE 8.1. Diseñar, Proyectar, Calcular e Implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas electrónicas, de navegación o señalización de vehículos, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador.	No aporta
CE 9.1. Evaluar el impacto ambiental de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas relacionadas con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, de acuerdo con la normativa vigente y aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de las buenas prácticas profesionales, con el objeto de resguardar el medio ambiente.	No aporta
CE 10.1. Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	No aporta
CE 10.2 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta
CE 10.3 Evaluar aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con su actividad profesional, analizando variables micro y macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta

#### 4. Contenidos Mínimos

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

## 5. Objetivos establecidos en el DC

Que los y las 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.

## 6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Croquizar un objeto o pieza aplicando la teoría de las proyecciones, las técnicas de croquizado y su secuencia de ejecución, respetando las Normas del dibujo técnico para su representación gráfica en perspectiva o vistas fundamentales.
RA2	Croquizar vistas fundamentales, acotación, cortes, secciones y detalles aplicando las técnicas del croquizado, respetando las Normas del dibujo técnico para representar un gabinete de uso en electrónica.
RA3	Dibujar modelado 3D de Gabinete de uso en electrónica, a partir de un croquis, aplicando la herramienta CAD correspondiente para la integración de un PCB e impresión 3D.
RA4	Identificar componentes electrónicos relacionándolo con su simbología a partir de placa armada, considerando las normas, convenciones y recomendaciones de diseño para la ejecución del croquis de un esquema electrónico.
RA5	Dibujar esquemas eléctricos y electrónicos a partir de croquis, para representar de manera gráfica y simbólica la conexión de sus componentes aplicando la herramienta CAD correspondiente.
RA6	Dibujar placa de circuito impreso PCB a partir de esquemas cumpliendo condiciones de diseño especificados, importando módulos 3D modelados en CAD, para diagramar la disposición y conexión física de componentes aplicando la herramienta CAD correspondiente.
RA7	Diseñar Esquema y Circuito Impreso PCB de dispositivo electrónico cumpliendo condiciones de diseño especificados para ser integrado en un gabinete

	totalizando un producto tecnológico a modo de trabajo integrador de la asignatura.

### 7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE1.6	CE1.7	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE10.2	CE10.3
RA1	-																	
RA2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3	X	X	-		-	-	-	-	-	-								
RA4	X	X																
RA5	X	X	-															
RA6	X	X			X		X											
RA7	X	X			X		X											

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RA7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

## 8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:  
No posee

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:  
No posee

## 9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:  
30\_Medidas Electrónicas II  
37\_Proyecto Final

## 10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL DIBUJO NORMALIZADO.

Introducción a la Expresión Gráfica; Generalidades, concepto y definición Modalidades de la enseñanza; Normas: Generalidades, ventajas de su aplicación. Elementos necesarios para un croquis.

Normas IRAM 4504: Formatos, rótulos normalizados y plegados.

Norma IRAM 4503 Caligrafía Técnica: Letras, números, alturas, espesores de trazos y distribución de un título.

Técnica de trazado en lápiz de líneas rectas horizontales, verticales e inclinadas a mano alzada. Fundamentos y técnicas de ejecución. Orden cronológico de las operaciones de croquizado. Técnicas del trazado de Arcos y círculos (métodos: dos lápices, Rotación de radios y haces proyectantes. Técnicas del trazado de Elipses (métodos: de los cuatro centros y haces proyectantes).

Norma IRAM 4540: Teoría de las proyecciones y dibujo en perspectiva. Tipos de proyecciones, Cilíndrica, Cónica, Ortogonal y oblicua. Dibujo en Perspectiva: Objeto de la representación en perspectiva. Perspectiva caballera y axonometría (Isométrica, Dimétrico y Trimétrico). Perspectiva con un punto de fuga. Métodos y Técnicas de ejecución. Croquis en perspectivas. Orden cronológico de las operaciones de croquizado.

Duración: 12 hs cátedras

## UNIDAD 2: NORMAS GENERALES Y SU APLICACIÓN EN EL DIBUJO TÉCNICO.

Normas nacionales e internacionales. Ventajas de la aplicación de normas nacionales e internacionales que regulan las representaciones gráficas. Normas IRAM, ISO, ASTM, DIN.

Normas IRAM 4501 Representación de Vistas (Método Monge): Proyección paralela ortogonal, método (ISO – E) sobre el cubo de proyecciones. Vistas fundamentales, principales y auxiliares. Definiciones. Triedro fundamental: Determinación de vistas. Símbolo representativo del método (ISO – E). Ubicación en el rótulo. Ejes de simetría en proyección ortogonal. Proyecciones paralelas ortogonales (ISO – A) sobre el cubo de proyecciones. Diferencias entre métodos ISO E e ISO A.

Norma IRAM 4502: Tipos de líneas; Continuas, discontinuas, espesores y su respectiva aplicación.

Norma IRAM 4513; Acotación: Definición y aplicaciones. Representación de los elementos para acotar: flecha de cota, línea de cota, línea auxiliar de cota, ubicación de la magnitud de cota Acotación en cadena, en paralelo, por coordenadas y criterios para su aplicación. Unidad de Medida.

Acotamiento de: arcos, diámetros y radios. Acotamiento de perfiles y piezas de chapas.

Acotamiento de vistas en perspectiva de un cuerpo o pieza.

Medición de piezas para el croquizado: instrumentos de medida. El calibre y su utilización.

Norma IRAM 4505; Escalas: Definiciones, escala natural, de ampliación y reducción, ubicación en el rótulo.

Norma IRAM 4507; Cortes y Secciones, Definición y Representación de Cortes de piezas: Medio corte, longitudinal y transversal, cortes parciales. Indicación de planos de corte. Líneas de indicadores de corte recto, quebrado o curvo, identificación. Norma IRAM 4509 para el rayado. Inclinación del rayado. - Rayado indicativo de cortes: en cortes de piezas de gran tamaño y pequeños espesores.

El Plano: Objetivos. Función del Plano en Ingeniería y en el marco de un proyecto de ingeniería. Ejecución e interpretación de Distintos Tipos de Planos: de fabricación, de diseño, de armado, de mantenimiento, de instalación, de control. Esquemas y Diagramas. Información que debe contener el plano – Su definición geométrica y dimensional – Materiales – Terminaciones – Tolerancias – Normas de Aplicación – Información complementaria. Planos de conjunto, de despiece, explosionado y de detalle. Plegado de los mismos. Norma IRAM 4508: Datos que debe contener el rótulo, Lista de modificaciones o y Lista de despiece.

Duración: 18 hrs cátedras

## UNIDAD 3: REPRESENTACIÓN GRÁFICA, ORIENTADA A LA ESPECIALIDAD

Simbología normalizada Electrónica y Eléctrica, reconocimiento de las mismas. Breve descripción de componentes pasivos y de su funcionamiento: resistencia, capacitores e inductores. Breve descripción de componentes activos y de su funcionamiento: transistor, diodos y circuitos integrados.

Esquemas electrónicos, eléctricos, análisis básico de su funcionamiento (reconocimiento de fuente y sentido de circulación de la corriente). Croquizado.

El circuito impreso y su montaje. Interpretación y elaboración de planos electrónicos y eléctricos. Diagramas. Tipos de diagramas: de flujo, de bloques, y de procesos.

Esquemas en láminas reales de proyectos de Ingeniería Electrónica, de empresas públicas y privadas.

Normas y recomendaciones para su diseño.

Duración: 10 Hrs. cátedras

## DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA.

Programas para Diseño Asistido por Computadoras. Fundamentos del CAD. El proceso del Diseño Asistido, la utilidad del CAD como herramienta.

### UNIDAD 4; PROGRAMA DE DISEÑO EN 3D.

Fundamentos. Alternativas de Software libre. Comandos básicos de Dibujo, Comandos básicos de Dibujo, círculo, arco, elipse, rectángulo y de Modificación: Mover, cortar, reflejar, arreglos, empalme, explosionado y rotación, ayudantes de predicción y de acotación inteligente.

Herramientas de modelado 3D: Extruir Saliente, Extruir Corte, Corte de Revolución, Corte con espesor, Corte con superficie, Redondeo y Desmolde. Ensablaje y Explosionado.

Herramientas necesarias para el diseño de gabinetes y soportes para plaquetas.

Manejo y destreza en la generación de planos 2D con el aspecto de las láminas en croquis desarrolladas en las unidades anteriores.

Duración: 24 Hrs. cátedras

### UNIDAD 5; PROGRAMA DE DISEÑO DE ESQUEMAS Y CIRCUITOS IMPRESOS.

Software libre y en código abierto, licencia GPL. Creación y Gestión de esquemas y Circuitos electrónicos. Fundamentos, criterios básicos de diseño y manejo del programa.

Creación y Edición de Esquemas: Elección y Colocación de los Componentes, Movimiento, Numeración Orientación y Edición de los mismos en el espacio de trabajo. Conexiones, Correcciones automáticas. Guardado del archivo del esquema en extensión. SCH. Opciones de Impresión.

Generación de Archivo de Conexiones (Netlist): Asociación de Módulos con su dimensionamiento real y respectiva huella o nodos. Visualización 2 D y 3D. Guardado del archivo del esquema en extensión .NET

Diseño del Circuito Impreso (PCB del inglés, Printed Circuit Board): Dimensionamiento de la placa, Colocación de los Módulos, Movimiento y Orientación de los mismos. Trazado y edición de pistas y/o vías. Criterios de diseño. Guardado del archivo del PCB con extensión .BRD. Opciones de Impresión para su tratamiento posterior en la fabricación y/o documentación. Recomendaciones para el diseño para su correspondiente inserción en su soporte o gabinete.

Duración: 32 Hrs. cátedras

**Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura**

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	5
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	40
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

### Bibliografía Obligatoria:

- 
- Jacinto Diab. (2016). *Introducción a Solidworks en 10 lecciones*.
- Luzadder, Warren Jacob; Duff, Jon M.. (1988). *Fundamentos de dibujo en ingeniería*. Editorial Prentice Hall.

### Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Ing. Gabriel N. Benedetti, Ing. Jorge N. Mercado. (2024). *Guía Estudio de la Cátedra Sistemas de representación*.
- IRAM. (2017). *Manual de Normas IRAM para Dibujo tecnológico*. Editorial Instituto Argentino de Normalización y Certificación.
- Schneidder, Wilhelm, Sappert, Dieter (2008). *Manual Práctico de Dibujo Técnico*. Editorial Reverte.
- Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart. (2013). *Dibujo técnico con gráficas de ingeniería*. Editorial Pearson.
- Sergio Gómez González. (2019). *El gran libro de SOLIDWORKS 3ra. Edición*. Marcombo.
- Miguel Pareja Aparicio. (2010). *Diseño y desarrollo de circuitos impresos con KiCad*. Editorial RC libros.
- DibujoTecnico.com (2022). <http://www.dibujotecnico.com/>
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (2010) <http://www.iram.org.ar/>

## 11. Metodología de enseñanza

Las clases se impartirán mediante Lección magistral participativa teórico prácticas utilizando medios de proyección y pizarra. A continuación, los estudiantes realizarán prácticas de resolución de ejercicios, en forma individual y/ o grupal, donde desarrollan ejercicios de rutina con el fin de aplicar y afianzar los conocimientos adquiridos.

Uso de cuestionarios síncronos y asíncronos de autoevaluación por unidades temáticas, mediados por tecnología.

Trabajos de Laboratorio en equipo siguiendo consignas, según normas IRAM y el uso de las herramientas pertinentes: Formación Experimental en Laboratorios de Acceso Local.

Proyecto integrador de la materia donde de manera autónoma, se aplican aprendizajes ya desarrollados en el transcurso del año. Mediante el diseño de un Esquema y Circuito Impreso PCB de un dispositivo electrónico para ser integrado en un gabinete diseñado para tal fin, totalizando un diseño industrial y que cumpla con una serie de requisitos planteados de antemano en el desarrollo del proyecto.

## 12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda el acceso frecuente al aula virtual donde está disponible el material de las distintas unidades tanto de las actividades prácticas como teóricas . Por el mismo medio se publican las novedades del cursado, las consignas de actividades prácticas de laboratorio y de aula y los resultados de las evaluaciones , las cuales están disponibles en el sistema de Autogestión académica.

Se recomienda la lectura del material bibliográfico recomendado, de la guía de estudio, y de trabajos prácticos, videos de la cátedra disponible en el aula virtual en simultáneo con el desarrollo de las clases para profundizar y afianzar conocimientos.

Para el desarrollo de las actividades de Proyecto Integrador se aconseja el abordaje de problemas vinculados con necesidades reales de instituciones ,industrias o particulares del alumno/a

## 13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DESCRIPCION
C 1	Distingue tipos de líneas IRAM 4501
C 2	Reconoce tipos proyección gráfica
C 3	Aplica métodos de construcción de elipses y círculos
C 4	Aplica secuencia de ejecución del croquizado de modelado 3D

C 5	Comunica gráficamente de forma eficaz a personas ajenas a la profesión.
C 6	Realiza modelo del Objeto para análisis posterior de sus tres dimensiones (
C 7	Utiliza recurso tecnológico necesario para realizar Planos.
C 8	Utiliza y articula de manera eficaz el lenguaje gráfico.
C 9	Identifica las ideas centrales del informe que leyó y la presentación que asistió.
C 10	Analiza y valida la información obtenida en el material de estudio.
C 11	Reconoce todas las proyecciones Ortogonales del cubo de proyecciones.
C 12	Distingue y diferencia los métodos ISO E e ISOA.
C 13	Elabora Plano de un objeto, siguiendo normas ISOE.
C 14	Utiliza conocimientos adquiridos, identifica vistas fundamentales vistas fundamentales, dispone de estrategias para seleccionar vista con detalles relevantes.
C 15	Documenta y comunica de forma eficaz gráficamente. .
C 16	Asume como propio los objetivos del grupo, propone metodología de trabajo grupal, respeta los compromisos en tiempo y forma, se respetan las diferencias, socializa con claridad las ideas y promueve actitud proactiva.
C 17	Conoce y aplica la norma de acotación IRAM 4513
C 18	Dibuja correctamente cortes, secciones y detalle.
C 19	Elabora Plano de un objeto, siguiendo normas IRAM, incluyendo, medidas, cortes, secciones y detalles.
C 20	Accede con pertinencia a las fuentes de información relativa a las Normas y el uso de Herramientas.
C 21	Domina las herramientas del modelado.3d en el CAD.
C 22	Entrega en tiempo y forma: productividad
C 23	Aplica los avances de la tecnología cad aplicada a la especialidad
C 24	Dispone de estrategias gráficas para objetivos comunicacionales.
CE 25	Asume que se trabaja en un campo de permanente evolución donde las herramientas cad evolucionan permanentemente y que requiere de continuo aprendizaje.
C 26	Utiliza eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación Gráfica.
C 27	Identifica las perforaciones para el anclaje de una plaqueta .
C 28	Realiza solución tecnológica mediante modelado.
C 29	Evalúa y optimiza el diseño
C 30	Diseña mediante una herramienta 3D el gabinete para un PCB.
C 31	Dibuja y reconoce correctamente la simbología Eléctrica y Electrónica, aplicando lo aprendido en la técnica del croquizado.
C 32	Elabora planos, especificaciones y comunica recomendaciones sujeto a normas.
C 33	Controla procesos en la ejecución de planos.
C 34	Utiliza conocimientos adquiridos, identifica componentes para relacionarlos a su simbología, dispone de estrategias para la elaboración de esquemas y/o PCB conforme a las normas pertinentes.
C 35	Distingue y reconoce simbología electrónica.
C 36	Domina la herramienta de diseño de esquema electrónico.

C 37	Domina la herramienta de diseño de PCB.
C 38	Distingue, reconoce y elige correctamente Las Huellas de los distintos componentes electrónicos
C 39	Pone en práctica las normas y recomendaciones del diseño de PCB.
C 40	Cumple con todas las condiciones de un diseño Industrial: dimensiones, perforaciones para sujeción en gabinete antes modelado en CAD 3D, ancho de pistas e importación de módulos diseñados en CAD para modelado 3d y Disipador
C 41	Ser capaz de pensar de manera creativa.

Las actividades que se plantean a los estudiantes son trabajos prácticos en clase o a través de láminas realizadas extra-áulicas, son para validar los resultados de aprendizaje. A partir de la evaluación formativa y sumativa de los mencionados trabajos prácticos.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
<p>RA1: Croquizar un objeto o pieza aplicando la teoría de las proyecciones, las técnicas de croquizado y su secuencia de ejecución, respetando las Normas del dibujo técnico para su representación gráfica en perspectiva o vistas fundamentales.</p>	<p>Indique los contenidos.            Unidad1            Técnicas de trazado de líneas rectas y curvas.            Fundamentos y técnicas de ejecución.            Norma IRAM 4540: Teoría de las proyecciones y dibujo en perspectiva            Unidad 2            Sistema de Representación de Vistas - Norma IRAM 4501</p>	<p>- Lección Magistral Participativa.            - Resolución de Ejercicios.            - Formación Experimental en Laboratorios de Acceso Local.            - Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños</p> <p>Actividades del estudiante:            Prestar atención al profesor o al material presentado. Tomar notas relevantes. Participa en clase, hace y responde preguntas del profesor. Resuelve ejercicios leyendo el enunciado para asegurarse de entender todos las consignas, conceptos y datos involucrados. Observa características y/o particularidades del objeto de estudio para relevar la información necesaria y elaborar las láminas correspondientes.</p>	<p>C 1 C 6 C 10 C14            C2 C 8 C 11 C15            C 3 C 5 C 12 C16            C 4 C 9 C 13            Examen parcial teórico.            Examen parcial práctico con resolución de ejercicios.            Actividad Práctica (Áulica): Croquis borrador            Actividad Practica (extra áulica):Dibujo en 6 láminas A3</p>	<p>Horas presenciales: 11            Hrs. teórico-Practicas:11            Horas extra áulico: 11</p>

fundamentales. RA 1				
RA2: Croquizar vistas fundamentales, acotación, cortes, secciones y detalles aplicando las técnicas del croquizado, respetando las Normas del dibujo técnico para representar un gabinete de uso en electrónica. RA 2	Unidad 2 Sistema de Representación de Vistas - Norma IRAM 4501 Tipos de líneas -IRAM 4502 Y Acotación - IRAM 4513 Integración de contenidos y uso del Calibre	- Lección Magistral Participativa. -Resolución de Ejercicios. - Formación Experimental en Laboratorios de Acceso Local. -Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños  Actividades del estudiante: Prestar atención al profesor o al material presentado. Tomar notas relevantes. Participa en Clase, hace y responde preguntas del profesor. Resuelve ejercicios luego de entender todas las consignas. Realiza mediciones en forma grupal con asignación de roles, observa características y/o particularidades del objeto de estudio. Lo que le permite relevar la información necesaria para poder elaborar los planos en papel correspondientes.	C 1 C 10 C14 C 8 C 11 C15 C 12 C16 C20 C 9 C 13 C17 C19 Examen parcial teórico. Examen parcial práctico con resolución de ejercicios. Actividad Práctica (Aulica): Croquis borrador Actividad Practica (extra áulica):Dibujo en 5 láminas A3	Horas presenciales: 11 Hrs. Teórico-prácticas:11 Horas extra áulico: 11
RA3: Dibujar modelado 3D de Gabinete de uso en electrónica, a	Unidad 4 Comandos básicos de dibujo y herramientas de modelado 3D en programa CAD. Herramientas para ensambado y generación de plano en CAD.	- Lección Magistral Participativa. - Resolución de Ejercicios. Actividades del estudiante: Participa en clase, hace y responde preguntas del docente.	C 21 C 20 C 13 C 6 C 22 C 5 C 19 C 9 C 14 C10 C 15 C24	Horas presenciales: 19 Hrs. Teórico-prácticas:19 Horas extra áulico: 19

<p>partir de un croquis, aplicando la herramienta CAD correspondiente para la integración de un PCB e impresión 3D. RA 3</p>		<p>Atiende y sigue las directivas del profesor en el uso de las herramientas del CAD para la realización del modelado 3D y realización de planos en formato digital.</p>	<p>C 23 C26 C25 C30 C 7 C8 Examen parcial práctico con resolución de ejercicios Actividad Práctica Actividad Practica (extra áulica) Elaboración de modelado y respectivo plano vistas</p>	
<p>RA4: Identificar componentes electrónicos relacionándolo con su simbología a partir de placa armada, considerando las normas, convenciones y recomendaciones de diseño para la ejecución del</p>	<p>Unidad 3 Simbología Electrónica</p>	<p>-Lección Magistral Participativa. -Resolución de Ejercicios -Aprendizaje Basado en Retos -Aprendizaje Cooperativo en Grupos Pequeños Actividades del estudiante: Participa en clase, hace y responde preguntas del docente. Atiende y sigue las consignas. Analizan e identifican en forma grupal un PCB armado, identificando los distintos</p>	<p>C 32 C 24 C 33 C 8 C 34 C 9 C15 C 10 C 29 C 25 C 16 C 22 C 35 Examen parcial teórico práctico Actividad Práctica (Aulica): Croquis de esquema Dibujo en tres láminas</p>	<p>Horas presenciales: 7 Hrs. Teórico-prácticas:7 Horas extra áulico: 7</p>

croquis de un esquema electrónico. RA 4		componentes para dibujar un esquema electrónico que representa su conexionado.		
RA5: Dibujar esquemas eléctricos y electrónicos a partir de croquis, para representar de manera gráfica y simbólica la conexión de sus componentes aplicando la herramienta CAD correspondiente. RA 5	Unidad 5 Creación y Edición de Esquemas	-Lección Magistral Participativa. -Resolución de Ejercicios  Actividades del estudiante: Participa en clase, hace y responde preguntas del docente. Atiende y sigue las directivas del profesor en el uso de las herramientas del CAD para la realización de esquemas electrónicos y planos en formato digital.	C 35    C 7 C 36    C 8 C 32    C 10 C 34    C 26 C 15    C 25 C 20    C 22 Examen parcial práctico Actividad Práctica Actividad Practica (extra áulica)	Horas presenciales: 11 Hrs. Teórico-practicas:11 Horas extra áulico: 11
RA6: Dibujar placa de circuito	Unidad 5	-Lección Magistral Participativa. -Resolución de Ejercicios	C 37    C 7 C 38    C 8 C 39    C 10	Horas presenciales: 6 Hrs. Teórico-prácticas: 6 Horas extra áulico: 6

<p>impreso PCB a partir de esquemas cumpliendo condiciones de diseño especificados, importando módulos 3D modelados en CAD, para diagramar la disposición y conexión física de componentes aplicando la herramienta CAD correspondiente. RA 6</p>	<p>Diseño del Circuito Impreso (PCB del inglés, Printed Circuit Board)</p>	<p>Actividades del estudiante: Participa en clase, hace y responde preguntas del docente. Atiende y sigue las directivas del profesor en el uso de las herramientas del CAD para la realización de PCB y planos en formato digital.</p>	<p>C 32 C 26 C 15 C 25 C 20 C 33 C 34 C 22 Examen parcial práctico Actividad Práctica Actividad Practica (extra áulica)</p>	
<p>RA7: Diseñar Esquema y Circuito Impreso</p>	<p>Unidad 5 Integración de contenidos de unidades 4 y 5</p>	<p>Lección Magistral Participativa Aprendizaje Basado en Proyectos</p>	<p>C 36 C 32 C37 C38 C39 C 40 C15 C 20 C25 C 26 C22 C34</p>	<p>Horas presenciales: 7 Hrs. Teórico-prácticas:7 Horas extra áulico: 7</p>

<p>PCB de dispositivo electrónico cumpliendo condiciones de diseño especificados para ser integrado en un gabinete totalizando un producto tecnológico a modo de trabajo integrador de la asignatura. Elija un elemento.</p>		<p>Actividades del estudiante: Participa en clase, hace y responde preguntas del docente. Sigue las consignas que establecen las condiciones de diseño del producto a desarrollar. Investiga los encapsulados de componentes a utilizar. De manera autónoma integra y aplica aprendizajes adquiridos en las unidades desarrolladas en la asignatura.</p>	<p>C7 C 8 C10 C33 Actividad Práctica Trabajo integrador Final</p>	
--	--	--	---	--

**14. Condiciones de aprobación**

CONDICIONES DE REGULARIDAD y APROBACION DIRECTA:

- 1) Se exige un nivel de asistencia a clases – teóricas/prácticas – mínimo de 75% del total de clases dictadas. (Art. 7.2.1 del Reglamento de Estudio).
- 2) La corrección de trabajos prácticos incluirá la asignación de nota a c/uno de ellos con calificación 1 a 10, considerándose TRABAJO PRACTICO APROBADO al que resulte con calificación seis (6) o superior. (Todas las clases son teórico prácticas y se les imparte consignas para la ejecución del trabajo práctico que deberá presentarse en la clase siguiente para la corrección)
- 3) Cada trabajo práctico tendrá fecha de entrega, la cuál será fijada de acuerdo a la complejidad de este. En las semanas 8 y 27, cada alumno debe presentar el total de los “trabajos prácticos” realizados y “aprobados”.
- 4) En caso que no se cumpla el punto 3) en un 80% de lo pautado, el alumno tiene la posibilidad de completar y corregir (si fuese necesario) en la semana siguiente, y si aún no cumplió con dichos requisitos no podrá rendir el parcial correspondiente.
- 5) Durante el año se tomarán CUATRO (4) Evaluaciones Parciales, en las semanas 9 y 28, respectivamente. El cuarto parcial es Teórico práctico.  
Los parciales no aprobados podrán recuperarse en una sola instancia, al final del 2º cuatrimestre.
- 6) La no asistencia del alumno a las evaluaciones parciales se computará AUSENTE, equivalente a DESAPROBADO.
- 7) El alumno se considera REGULAR si:
  - a) Alcanza la calificación en al menos 1(uno) parcial con nota seis (6) o superior. recuperatorio.
  - b) Cuenta con un mínimo de 75% de asistencia.
  - c) La carpeta de prácticos debe presentar al 60% de los prácticos aprobados.
  - d) Si esto se cumple, debe rendir la EVALUACIÓN FINAL.
- 8) El alumno se considera con APROBACION DIRECTA si:
  - a) Cuenta con un mínimo de 75% de asistencia.
  - b) Aprobó TODOS los parciales teórico práctico con nota seis (6) o superior.
  - c) Posee todos los trabajos prácticos aprobados al final de cada cuatrimestre y el trabajo final.
- 9) El alumno se considera LIBRE si: no reúne las condiciones antes establecidas.

**15. Modalidad de examen**

## Evaluaciones Formativas Prácticas:

Están previstos 3 (tres) exámenes parciales prácticos, el primero al finalizar la etapa prevista para las normas generales del dibujo técnico y los dos siguientes al finalizar las etapas del desarrollo de los CAD.

## Evaluación Formativa Teórica Práctica:

Está previsto 1 (uno) examen parcial teórico práctico al finalizar el período lectivo.

La evaluación podrá ser tomada en forma presencial para el desarrollo de las consignas y/o a través de herramientas virtuales disponibles en la plataforma de aula virtual.

Las cuatro instancias evaluatorias podrán recuperarse una sola vez, una semana antes de finalizar el ciclo lectivo.

## Evaluaciones Formativas de los Prácticos y Trabajo Final:

Todos los trabajos de actividad práctica, serán evaluados a partir de criterios de evaluación consignados con su correspondiente rúbrica. Los trabajos deberán entregarse para su corrección en tiempo y forma.

Para la aprobación del proyecto final integrador (PBL) se le entrega un "Check list", para que puedan auto evaluarse..

El resultado de cada evaluación estará expresado en números enteros dentro de la escala del (uno) al 10 (diez).

La calificación numérica precedente tendrá la siguiente calificación conceptual:

Aprobación = 6 (seis) o mas.

**1/5 = Insuficiente**

**6 = Aprobado**

**7 = Bueno**

**8 = Muy Bueno**

**9 = Distinguido**

**10 = Sobresaliente**

## Evaluación examen final:

Deberán rendir el examen final, aquellos estudiantes que hayan alcanzado la condición de regular.

Modalidad examen final:

Consta de 4 etapas excluyentes, con tiempos verificados:

- 1) Examen teórico práctico; 15 min
- 2) Croquis de vistas fundamentales en hoja A3 de una pieza simple ; 50 min.
- 3) Modelado en CAD de pieza antes croquizada. 30 min
- 4) Diseño de esquemático y PCB de un circuito sencillo. 40 min

**16. Recursos necesarios**

Laboratorio de informática con suficientes ordenadores para cada estudiante, con los CAD específicos de la asignatura.

Proyector Multimedia, y puntero Láser para la presentación de diapositivas en las distintas actividades teóricas y prácticas.

Pizarra y fibrones de distintos colores.

Impresora 3D, para los trabajos grupales, piezas impresas en 3D, plaquetas armadas con sus componentes para el estudio de su disposición.

Elementos básicos de croquizado para el estudiante: cuaderno cuadriculado para tomar apunte, hojas A3, lápiz con mina de 2mm, portaminas 0,5 tipo B ambos casos, goma blanda y Calibre Venier.

<b>Anexo I: Plantel docente de la asignatura</b>			
Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Benedetti Gabriel N	Dedicación:	2DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Mercado Jorge N	Dedicación:	2DS
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

**Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)**

COMISIÓN: Indique la comisión.

Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).