

Carrera: Ingeniería Electrónica Asignatura: Teoría de los Circuitos I Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2024			
Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	3	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6hc	Carga Horaria total (hs. reloj):	144h
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	
Presentación, Fundamentación			
<p>Teoría de los Circuitos I es una materia integradora del 3° Nivel de la carrera Ingeniería Electrónica, está incluida en un grupo de materias, que se ocupa de brindar conocimientos básicos, tanto teóricos como prácticos en el área de las tecnologías de las ciencias de la electricidad, orientada específicamente al aprendizaje de circuitos eléctricos con componentes lineales, su comportamiento y respuestas en las diversas aplicaciones requeridas por la tecnología actual. En cuanto a los circuitos se hace referencia a los resistivos, inductivo y capacitivos, ya sea en configuración pura o combinada, y en cuanto a su conexión, serie, paralelo o mixta. La finalidad de la materia es introducir a los estudiantes en los conceptos básicos de la estructura y funcionamiento de las redes eléctricas y su aplicación a circuitos prácticos, estos conceptos resultan indispensables para la comprensión de circuitos complejos, que utilizarán en su actuación profesional como ingenieros. Al ser una materia básica de la electricidad, no sufre los tremendos cambios que la tecnología moderna impone, este hecho produce un equilibrio razonable entre la teoría pura y la práctica, permitiendo realizar una gran cantidad de ensayos, en prácticamente todos los temas abordados en la teoría. Donde sí es posible incorporar nuevas tecnologías es en la utilización de distintas herramientas de simulación que nos brinda la informática, permitiendo profundizar los ensayos de laboratorio. El estudiante termina el curso con una gran información y conocimientos, teóricos, prácticos y de simulación, que le permite elegir adecuadamente los métodos de resolución, armado y ensayo de distintos circuitos eléctricos.</p>			

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).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Medio
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Bajo
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Medio
CG.8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Alto
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Alto
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	Bajo
Competencias Específicas de la carrera	
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.	Medio
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	Medio
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	Bajo
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.	No aporta
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.	No aporta
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	No aporta

las partes o a los tribunales de Justicia.	
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

Contenidos Mínimos	
<ul style="list-style-type: none"> - Modelos de constantes concentradas e invariantes. - Señales. - Circuitos con componentes pasivos. Análisis en el dominio de la frecuencia y del tiempo. - Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s. - Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s. - Resonancia. - Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros. - Respuesta transitoria en el plano s. Residuos. - Resolución sistemática de circuitos. - Teoremas de los circuitos. - Introducción a circuitos acoplados inductivamente. - Introducción a circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal. - Introducción a la resolución de circuitos mediante variable de estados. 	
Objetivos establecidos en el DC	
<p>Que los y las estudiantes sean capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir y aplicar conocimientos para modelizar sistemas y redes circuitales. • Estudiar los elementos y las leyes fundamentales de los circuitos eléctricos, analizar las respuestas permanente y transitoria de redes con parámetros concentrados, ante cualquier tipo de excitación. 	
Resultados de aprendizaje	
Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura	
Identificador de RA	Redacción
RA1	Definir el modelo matemático de un circuito lineal activo idealizado, considerando las diferentes topologías, los elementos pasivos y sus relaciones tensión-corriente y energía, y las fuentes ideales de excitación.
RA2	Identificar las señales de uso frecuente en electrónica y sus parámetros característicos, determinando sus valores medio y eficaz y su relación con la potencia media.
RA3	Identificar, interpretar y resolver la respuesta completa en el dominio del tiempo de un circuito con condiciones iniciales y fuentes de excitación genéricas, las

	partes natural y forzada de la respuesta y la interdependencia de las condiciones iniciales en la particularización.
RA4	Reconocer, deducir y resolver la respuesta completa de un circuito con condiciones iniciales y fuentes de excitación genéricas mediante la transformada unilateral de <i>Laplace</i> , la relación tensión-corriente en el dominio de s , la función de transferencia de cada elemento y el circuito equivalente de <i>Laplace</i> .
RA5	Definir y calcular el régimen permanente de tensiones, corrientes y potencias de un circuito excitado con fuentes sinusoidales utilizando el método fasorial, determinando la relación tensión-corriente fasorial de cada elemento, la impedancia y admitancia equivalente y el circuito equivalente fasorial.
RA6	Describir y aplicar teoremas circuitales para resolver diferentes circuitos y sus parámetros en el dominio del tiempo, de la variable s , y <i>fasorial</i> , reconociendo sus alcances y limitaciones de aplicabilidad.
RA7	Resolver de forma sistemática circuitos de varias mallas y nodos en los diferentes dominios tiempo, fasorial y de Laplace.
RA8	Deducir, interpretar, construir y analizar la respuesta en frecuencia de un circuito en el dominio fasorial, frecuencia de resonancia, ancho de banda y comportamiento mediante el lugar geométrico.
RA9	Definir y resolver un sistema trifásico perfecto con cargas en configuración estrella y triángulo, determinar las potencias del sistema y sus corrientes de línea y fase.

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	X																	
RA2	X																	
RA3	X	X	X															
RA4	X	X	X															
RA5		X	X															
RA6		X																
RA7		X																
RA8	X	X	X															
RA9	X																	

RA	C G1	C G2	C G3	C G4	C G5	C G6	C G7	C G8	C G9	CG 10
RA1										

Asignaturas correlativas previas
Para cursar y rendir debe tener cursadas: Asignatura/s: 5 - 11
Transcriba el nombre de la asignatura. 5-Análisis Matemático II, 11-Física II
Para cursar y rendir debe tener aprobada: Asignatura/s: 3 - 6
Transcriba el nombre de la asignatura. 3-Análisis Matemático I, 6-Física I

Asignaturas correlativas posteriores
Indicar las asignaturas correlativas posteriores: Asignatura/s: 23 - 24 - 25 - 27
Transcriba el nombre de la asignatura. 23-Medidas Electrónicas I, 24-Teoría de los Circuitos II, 25-Máquinas e Instalaciones Eléctricas, 27-Electrónica Aplicada II

1. Programa analítico
<p>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.</p> <p>Unidad 1. Teoría de modelos circuitales idealizados Concepto de modelo. Intercambios energéticos. Elementos de circuitos ideales. Parámetros característicos. Relaciones de tensión-corriente. Validez del modelo. Linealidad e invariancia en el tiempo. Sentidos de referencia. Modelos idealizados de circuitos y elementos circuitales reales. Propiedades de los modelos. Leyes de Kirchhoff.</p> <p>Unidad 2. Señales de excitación de uso frecuente Clasificación de las señales. Señales periódicas. Definiciones. Valores característicos. Significado de cada uno. Factores de media, de cresta y de forma. Cálculo de los valores característicos para señales típicas. Valores medio y eficaz. Señales aperiódicas. Señales fundamentales: escalón, rampa e impulso unitario. Relaciones entre ellas. Desplazamiento de señales.</p> <p>Unidad 3. Respuestas de circuitos con dos y tres tipos de elementos pasivos en el dominio del tiempo. Régimen transitorio. Circuitos RL y RC sin fuente (Desactivación). Circuitos</p>

RL y RC excitados con un escalón de tensión (Activación). Componentes libre o natural y forzada. Constante de tiempo y tiempo de establecimiento. Análisis energético. Respuesta de un circuito RLC con y sin fuente (Desactivación y activación). Régimen oscilatorio, crítico y sobre amortiguado. Resistencia crítica. Excitación con señales no constantes en circuitos RL, RC y RLC. Análisis del caso particular de excitación con señal senoidal pura.

Unidad 4. Aplicación de la Transformada de Laplace a la solución de circuitos eléctricos Dominio de frecuencia compleja. Transformación de Laplace. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de circuitos eléctricos. Circuitos transformados. Generadores de condiciones iniciales. Funciones operacionales de excitación y transferencia. Polos y ceros en funciones de transferencia de circuitos RL y RC. Diagrama de polos y ceros de un circuito RLC serie. Polos complejos en el plano s . Respuesta el impulso. Obtención de la respuesta temporal por residuos y por convolución. Teorema de convolución.

Unidad 5. Régimen permanente de circuitos excitados por señales sinusoidales Fasor armónico. Fasor eficaz. Representación geométrica. Propiedades. Relación con las señales senoidales. Dominios de tiempo y de frecuencia. Obtención de la respuesta permanente. Diagrama fasorial. Circuitos RLC serie y paralelo. Impedancia y admitancia. Asociación en serie y paralelo. Potencias instantánea, activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Circuitos equivalentes serie y paralelo. Señales poliarmónicas. Desarrollos por serie de Fourier. Respuesta de circuitos excitados por señales no senoidales en régimen permanente. Potencias activa, reactiva, aparente y de deformación.

Unidad 6. Resolución sistemática de circuitos Tensiones y corrientes independientes. Métodos de las mallas. Definición de impedancia propia y copedancia. Planteo directo de la matriz de impedancias. Criterios de aplicación. Impedancia de entrada, de transferencia y de salida. Método de los nudos. Definición de admitancia propia y coadmitancia. Planteo directo de la matriz de admitancias. Admitancia de entrada, de transferencia y de salida. Resolución por computadora.

Unidad 7. Teoremas de circuitos Teorema de superposición. Condiciones de validez. Teoremas de Thevenin, Norton, compensación y reciprocidad. Aplicaciones típicas. Teorema de máxima transferencia de potencia. Rendimiento. Teorema de Millman o de reducción de generadores. Transformación estrella-triángulo o de Kennelly.

Unidad 8. Resonancia en circuitos simples Resonancia serie y paralelo. Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable. Curvas de módulo y fase de impedancias, admitancias, tensiones y corrientes. Factor Q_0 (de selectividad, de sobretensión y de mérito). Ancho de banda. Relación con el factor de selectividad. Resonancia en un circuito paralelo de ramas RLC. Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable y para elementos de circuito variable. Resonancia a todas las frecuencias. Curvas de potencia. Resonancia de circuito paralelo de dos ramas. Lugares geométricos de los diagramas de impedancia y admitancia.

Unidad 9. Sistemas polifásicos en régimen permanente Sistemas polifásicos equilibrados. Definiciones. Representaciones gráficas temporal y fasoriales. Secuencia de fases. Sistemas trifásicos equilibrados. Conexiones típicas. Relaciones entre tensiones y corrientes. Potencias en sistemas trifásicos equilibrados. Sistemas trifásicos desequilibrados. Potencias en los sistemas trifásicos desequilibrados.

Bibliografía

Para estudiantes

H. PUEYO. C. MARCO. *Análisis de modelos circuitales (Tomo 1 y 2)*. Ed. Alfaomega. (en biblioteca de la UTN-FRC)

RICHARD C. DORF, JAMES SVOBODA. *Circuitos Eléctricos*. Ed. Alfaomega. (en biblioteca de la UTN-FRC)

JOSEPH A. EDMINISTER. *Circuitos eléctricos. Serie Shaum*. Ed. Mc Graw Hill (en biblioteca de la UTN-FRC)

H. H. SKILLING. *Redes Eléctricas*. Ed. Limusa Wiley. (en biblioteca de la UTN-FRC)

E. SPINADEL. *Circuitos eléctricos y magnéticos, temas especiales*. Ed. nueva librería. (en biblioteca de la UTN-FRC)

W. J. NILSSON. *Circuitos eléctricos*. Ed. Addison-wesley iberoamericana. (en biblioteca de la UTN-FRC)

M. E. VAN VALKENBURG. *Análisis de redes*. Ed. Limusa Wiley. (en biblioteca de la UTN-FRC)

Apuntes de cátedra. (en formato digital para descargar de la página web de la cátedra <http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/teoriadeloscircuitosi>)

Para docentes

BALABANIAN, BICKART y SESHU. *Teoría de redes eléctricas*. Ed. Reverte.

F. KUO. *Introduction to circuit analysis*. Ed. Prentice Hall.

2. Metodología de enseñanza

De la elaboración de contenidos

Diseño curricular basado en el programa sintético propuesto respetando los contenidos mínimos requeridos. Desarrollo de un programa analítico cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa sintético del diseño curricular.

Diseño del programa analítico por capítulos considerando el mayor grado de inclusión posible, acorde a los tiempos de dictado de cada unidad.

Selección de bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.

Preparación de un apunte de cátedra seleccionando los temas mejor tratados de la bibliografía internacional utilizando un lenguaje de escritura de documentación científica que incluye gráficos de circuitos y respuestas con formato vectorial.

Diseño y resolución de guías de trabajos prácticos que acompañan a cada unidad, incluyendo innovadores recursos didácticos como son la simulación de circuitos y la utilización de sistemas computacionales para la resolución numérica y simbólica de algunos ejercicios.

Del material didáctico

Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando gran número de ejemplos para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cuál se aplica el conocimiento conceptual en lugar de un modelo mecanizado para encontrar la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.

Proporcionar a los estudiantes la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.

Mostrar a los estudiantes que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.

Alentar el interés del estudiante en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.

Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones

físicas factibles.

Estimular a los educandos a ponderar los problemas antes de atacarlos, haciendo las pausas necesarias para considerar implicancias más amplias de una situación específica de la resolución.

Alentar a los estudiantes para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito o sistema.

Mostrar a los estudiantes cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca de la operación de un circuito o sistema. La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales.

Introducir en lo posible a los estudiantes en problemas orientados al diseño.

Incluir un número considerable de ejercicios y problemas a resolver.

De la enseñanza

Posibilitar una actividad de autogestión por parte del educando, con el objeto de permitirle aproximarse a las situaciones problemáticas reales, realizando los procesos característicos de la profesión. La actividad de autogestión hace realidad la verdad: el conocimiento no se transfiere, se adquiere.

Seleccionar las actividades en función de los problemas básicos de ingeniería o representarlas como situaciones problemáticas que generan la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas.

Optimizar el uso del tiempo de aula. Debido a la amplitud de temas y lo ajustado del tiempo presencial disponible se hace necesario el uso de material de apoyo. El material de cátedra editado por el evaluando reduce notablemente el tiempo invertido en dibujos y tomado de notas, permitiendo además un ordenamiento de la asignatura y su completo dictado utilizando elementos audiovisuales.

Incorporar soporte informático para el cálculo y simulación, de manera tal que el educando entre rápidamente en contacto con herramientas de última tecnología en la actividad profesional. Se incluye en la organización, el aprendizaje y manejo de varios software ya mencionados anteriormente de cálculo y simulación de uso cotidiano en teoría de circuitos a nivel mundial.

Las clases son por momento expositivas y por momentos ampliamente debatidas, sobre todo cuando se realizan los cálculos y los ejercicios con gran participación del estudiante, que va construyendo su aprendizaje tanto en el aula como en el laboratorio de computación. No

existen desarrollos teóricos y matemáticos densos expositivos (éstos figuran en el material de cátedra preparado por el evaluando para poder ser consultados por los estudiantes), pero sí adecuados análisis físicos grupales de los fenómenos que se producen. Siempre se concluye con problemas de aplicación, es decir, la técnica de resolución de problemas es uno de los métodos más utilizados como estrategia.

No establecer una división formal entre teoría y problemas, ya que el planteamiento y resolución de éstos se hace en la mayoría de los casos como aplicación inmediata de los conceptos teóricos.

Sustituir estratégicamente al recurso expositivo prestando especial atención a la resolución de ejercicios y problemas de aplicación. Se plantean situaciones de aprendizaje como problemas, de modo tal que las posibles situaciones generen soluciones y nuevos interrogantes.

Estimular grados crecientes de libertad y autonomía personal, en una búsqueda permanente de la excelencia.

El modelo de formación que le da sustento al diseño curricular de la carrera Ingeniería Electrónica debe atender simultáneamente varias dimensiones (Ordenanza C.S. N° 1849) de las cuales vale mencionar aquí el balance entre teoría y práctica, tanto en la incorporación de habilidades, conceptos e información, como en el enfoque para la resolución de problemas no explícitos. Esta consideración tiene en cuenta que la estructura sustantiva o conceptual de una disciplina está relacionada con su estructura metodológica. Dicha relación, que es evidente en los procesos de investigación, debe sostenerse en los procesos de enseñanza. Teniendo esto en cuenta, la propuesta metodológica se articula en torno a la resolución de problemas, para lo cual se prevé la presentación de casos que enfrenten a los estudiantes a situaciones de la vida profesional. Para obtener resultados satisfactorios, la metodología propuesta incluye los siguientes recursos didácticos que apoyarán los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los recursos se diferenciarán según el tipo de actividad que apoyen, a saber: desarrollo de clases, gestión, comunicación y evaluación.

A continuación se presenta una breve descripción de los recursos didácticos a utilizar:

a. Lección magistral participativa (Lmp): mientras el profesor expone un concepto teórico y realiza demostraciones el estudiante atiende, realiza preguntas, toma notas, copia un esquema, etc. Luego de que el profesor detenga su exposición el estudiante realiza un ejercicio rutinario y/o una evaluación diagnóstico breve en pequeños grupos de debate sobre una situación planteada por el profesor. Esta actividad facilita la comprensión de temas complejos, sintetizados en forma estructurada y organizada.

b. Resolución de ejercicios (Rde): el estudiante (individual o grupalmente) desarrolla las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de

procedimientos y la interpretación de los resultados a partir de las consignas provistas por el profesor o auxiliar docente. El estudiante no debe memorizar ningún saber, ya que en todo momento tiene a disposición diferentes recursos (presentaciones de clase, apuntes, libros de texto, guías de ejercicios resueltos, conexión a internet, etc.). El docente debe enseñar tanto el saber conocer como el saber hacer necesarios para la resolución de los ejercicios, asegurándose de que los estudiantes tengan una o más referencias que le permitan verificar los resultados esperados. Esta actividad complementa la exposición magistral.

c. Resolución de problemas (Rdp): esta tarea le supone recuperar los saberes previos y relacionarlos con las actividades que demanda la resolución. Selecciona un procedimiento de resolución adecuado al contexto del problema, eligiendo entre varias alternativas de acuerdo a las características del mismo. Esta actividad le permite al estudiante desarrollar el pensamiento complejo y promueve el desarrollo de estrategias de planificación, organización y gestión de tiempos y recursos de aprendizaje.

d. Estudio de casos (Edc): los estudiantes, trabajando de forma grupal, deben analizar en forma intensiva un problema propuesto por el profesor y resolverlo aplicando diferentes procedimientos alternativos de solución. Los estudiantes son guiados hacia el pensamiento complejo por el profesor quien debe conocer en profundidad el caso preparando actividades para el grupo, observando, reconduciendo el análisis y si fuera necesario realizando alguna síntesis final.

Como parte de la propuesta metodológica el docente se posiciona en el rol de orientador en la resolución de las actividades, considerando que es en este trabajo cuando el estudiante reconoce y enfrenta las dificultades propias del proceso de aprendizaje.

3. Recomendaciones para el estudio

A continuación indicar recomendaciones a quienes cursan la asignatura.

Describir las principales recomendaciones que se les puede hacer a quienes cursan la asignatura para abordar el aprendizaje, teniendo en cuenta la experiencia del plantel docente respecto de desarrollos anteriores.

4. Metodología de evaluación

Para poder lograr la evaluación educativa propuesta por la curricula, el proceso de evaluación debe llevarse a cabo en forma ininterrumpida, y con un enfoque formativo, cualitativo y personalizado. A tales fines la cátedra diseña durante el año trabajos prácticos de desarrollo personal y/o grupal que complementan la evaluación tradicional al final de cada cuatrimestre. Se prevén técnicas de evaluación sumativa y formativa. La evaluación sumativa permitirá

calificar los rendimientos para la acreditación, mientras que la evaluación formativa se realizará durante los procesos de enseñanza y aprendizaje con la finalidad de reorientarlos. La evaluación formativa permitirá también que los estudiantes puedan reconocer sus procesos de aprendizaje y tomar decisiones al respecto, adquiriendo mayor autonomía en los mismos. Las técnicas de evaluación propuestas se orientan a:

Calificar los aprendizajes de los estudiantes para acreditar la aprobación de la asignatura en las condiciones de regular o aprobación directa.

Reconocer las principales dificultades de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, para ofrecer instancias de apoyo y realizar ajustes en la programación de las semanas asignadas a cada unidad temática.

Observar los contenidos que presenten mayores problemas de comprensión, lo que permitirá ajustar la propuesta metodológica planteando nuevos recursos didácticos.

Valorar los recursos didácticos para reeditar aquellos que mejor hayan contribuido a la construcción de conocimientos y revisar los que hayan presentado dificultades en su implementación o que no se consideren del todo pertinentes.

En relación con lo anterior, las técnicas de evaluación que propone la cátedra son:

1. Evaluaciones continuas (**EC**): Estas evaluaciones formativas consisten en: i) cuestionarios basados en los ejercicios de las guías levemente modificados, ii) actividades de autoevaluación y/o iii) coevaluación, se llevan a cabo utilizando el aula virtual combinando las herramientas "cuestionarios aleatorios" y "taller", y su realización es condición necesaria para poder realizar las evaluaciones sumativas de la cátedra.
2. Exámenes parciales (**EP**): Estas evaluaciones sumativas son dos en el año, se realizan al finalizar los bloques de unidades temáticas y determinan la condición de regular de los estudiantes.
3. Examen integrador (**EI**): Esta evaluación sumativa es de carácter teórico-práctico-conceptual, tiene como objetivo determinar la condición de aprobación directa de la asignatura y se realiza una sola al finalizar el año.
4. Trabajo práctico obligatorio (**TPO**): Es una evaluación formativa, de carácter grupal que se enmarca dentro de la metodología de estudio de caso, su realización es condición necesaria para regularizar la asignatura.

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
RA 1	Unidad 1 - Fundamentos	Lmp, Rde	EC, EP, EI	6h / 6h
RA 2	Unidad 2 - Señales de uso frecuente	Lmp, Rde	EC, EP, EI	6h / 6h
RA 3	Unidad 3 - Respuesta completa de circuitos con condiciones iniciales	Lmp, Rdp, Rde, Edc	EC, EP, EI, TPO	15h / 15h
RA 4	Unidad 4 - Resolución de circuitos aplicando transformada de Laplace	Lmp, Rde, Rdp, Edc	EC, EP, EI, TPO	12h / 12h
RA 5	Unidad 5 - Método fasorial	Lmp, Rdp, Rde, Edc	EC, EP, EI, TPO	12h / 12h
RA 6	Unidad 6 - Teoremas circuitales	Lmp, Rdp, Rde, Edc	EC, EP, EI, TPO	9h / 9h
RA 7	Unidad 7 - Resolución sistemática de circuitos	Lmp, Rdp, Rde, Edc	EC, EP, EI, TPO	9h / 9h
RA 8	Unidad 8 - Resonancia y lugar geométrico	Lmp, Rdp, Rde	EI	9h / 9h
RA 9	Unidad 9 - Sistemas polifásicos	Lmp, Rde, Rdp	EI	6h / 6h

5. Condiciones de aprobación**Regularización - Aprobación no directa**

Para lograr la regularización el estudiante debe asistir al 75 % de las clases dictadas y aprobar las dos evaluaciones parciales (o sus correspondientes recuperatorios). Adicionalmente, debe presentar un trabajo práctico obligatorio (TPO) como condición para poder rendir el segundo parcial. La regularización habilita al estudiante a rendir un examen final para aprobar la materia.

Aprobación directa

El estudiante con condición de regular que apruebe además el examen integrador (o su recuperatorio) aprobará la materia en forma directa. La calificación se obtendrá mediante un promedio ponderado de las calificaciones de los dos exámenes parciales (o sus recuperatorios) y el examen integrador (o su recuperatorio), con un factor de 0,9 para cada uno los exámenes parciales y de 1,2 para el examen integrador.

Modalidad de examen**Modalidad de evaluación**

La evaluación se realiza mediante dos exámenes parciales individuales, un trabajo práctico grupal y un examen integrador.

El sistema de calificación para las evaluaciones es el indicado por la ordenanza 1549 del HCS de la UTN, en el cuál el 60 % del examen resuelto recibe una calificación de 6 puntos y el 100 % una calificación de 10 puntos. Las calificaciones intermedias se obtienen linealmente entre el 60 % y el 100 %.

Exámenes parciales

Los exámenes parciales consisten en la evaluación de un conjunto determinado de unidades temáticas mediante la resolución de ejercicios prácticos. Para aprobar, el estudiante debe resolver correctamente el 60 % del examen, utilizando procedimientos adecuados y presentando resultados numéricos. El estudiante que no apruebe o no realice una o ambas de las evaluaciones parciales, y que haya aprobado el TPO, puede rendir el o los correspondientes exámenes recuperatorios, bajo las mismas condiciones de aprobación. Los temas a evaluar en los recuperatorios son coincidentes con los temas evaluados en el examen correspondiente.

Examen integrador

El examen integrador consiste en la evaluación integral de los contenidos de la materia, de forma teórica y conceptual, incluyendo la evaluación práctica y de resolución numérica de las

unidades no incluidas en los exámenes parciales. Para aprobar el examen el estudiante debe resolver correctamente el 60 % de cada tema del examen. El estudiante que no apruebe o no realice el examen integrador puede rendir el correspondiente recuperatorio. Para poder rendir el examen integrador (o su correspondiente recuperatorio) el estudiante debe tener condición de regular.

Fechas y contenidos

1. El primer examen parcial se realizará al finalizar la unidad tres, y serán evaluadas las unidades uno, dos y tres.
2. El segundo examen parcial se realizará al finalizar la unidad siete, y se evaluarán las unidades cuatro, cinco, seis y siete.
3. El examen integrador se realizará la ante última semana de clases, y se evaluarán de forma integral las nueve unidades.
4. El recuperatorio de los exámenes parciales se realizará el mismo día que el examen integrador.
5. El recuperatorio del examen integrador se realizará la última semana de clases.

Trabajo práctico obligatorio (TPO)

El trabajo práctico a desarrollar durante el cursado es de carácter obligatorio. Será publicado después del primer examen parcial y deberá ser entregado antes de la fecha del segundo parcial.

A saber:

1. la realización del TPO es grupal
2. para aprobar el TPO los integrantes del grupo deben dar un coloquio
3. la aprobación del TPO es condición necesaria para rendir el segundo examen parcial y/o el examen recuperatorio

Recursos necesarios

Anexo I: Plantel docente de la asignatura

Titular	Dr.Ing. R. Gastón Araguás	Dedicación:	DE
Asociado		Dedicación:	
Adjunto:	Dr.Ing. David A. Gaydou	Dedicación:	DS
Jefe de Trabajos Prácticos		Dedicación:	
Auxiliar de 1ra.	Ing. Agustín Galeto	Dedicación:	DS
Auxiliar de 2da.	Ing. Gustavo D. Albarrán	Dedicación:	DS

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).