

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERÍA ELECTRÓNICA

TEORÍA DE CIRCUITOS I

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2014**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO	3
UBICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	7
PROGRAMA ANALÍTICO	9
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	13
EVALUACIÓN:	13
AUTOEVALUACIÓN:	14
PLAN DE TRABAJO	15
METODOLOGÍA	22
ARTICULACIÓN	26
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	26
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	26
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	27
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	27
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	28
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	28
OTRAS ARTICULACIONES:	29
ORIENTACIÓN	31
DEL ÁREA:	31
DE LA ASIGNATURA:	31

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
DANIEL JOSE MUSSO	PROFESOR ADJUNTO INTERINO	ING. EN ELECTRÓNICA

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Especialidad: Ingeniería Electrónica

Plan: 95AD

Orientación: Industrial

Área: Teoría de Circuitos

Nivel: 3°

Carga Horaria Semanal: 6 horas

Régimen: Anual

DISTRIBUCIÓN HORARIA							
Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
52	140	-	-	-	-	-	192

Las horas consignadas son "horas Cátedra" de 45 minutos, por razones de organización y mejor aprovechamiento de recursos. La equivalencia en horas reloj es:

$$hora\ reloj = hora\ catedra \times 0,75$$

$$hora\ reloj = 144$$

Grupo de la asignatura dentro del diseño curricular: TECNOLOGÍAS BÁSICAS.

ASIGNATURAS DE TECNOLOGÍAS BÁSICAS	
ASIGNATURA	Carga horaria
Análisis de Señales y Sistemas	192
Electrónica Aplicada I	160
Tecnología Electrónica	160
Electrónica Aplicada II	160
Medios de Enlace	128
Medidas Electrónicas I	160
Medidas Electrónicas II	160
Dispositivos Electrónicos	160
Teoría de Circuitos I	192
Teoría de Circuitos II	160
Electrónica de Potencia	128
Técnicas Digitales I	128
Técnicas Digitales II	160
Máquinas e Instalaciones Eléctricas	128
Sistemas de Comunicaciones	128
Informática I	160
Informática II	160

OBJETIVOS

Objetivos de la asignatura

El diseño curricular del Plan 95 plantea para la asignatura Teoría de Circuitos I:

- 1) Asignatura común, de la especialidad, diseñada teniendo en cuenta las áreas de conocimiento del ingeniero electrónico y los contenidos mínimos para garantizar las incumbencias.

Temas básicos de la especialidad:

- Principios de funcionamiento de los componentes electrónicos
- Herramientas matemáticas para el estudio de sistemas con variable discreta.
- Análisis y síntesis de circuitos y sistemas
- Principios de propagación y radiación electromagnética

- 2) Área de conocimiento: TEORÍA DE CIRCUITOS.

Objetivos del área:

- Adquirir las herramientas matemáticas para el análisis y síntesis de circuitos y sistemas.
- Analizar el comportamiento electrónico de componentes pasivos.
- Adquirir y aplicar la capacidad para obtener modelos de circuitos y sistemas, como así también para el diseño de filtros electrónicos.

- 3) Objetivos de la asignatura:

- Conocer la teoría de los circuitos eléctricos y su funcionamiento en régimen permanente y transitorio.
- Analizar el comportamiento estático y dinámico de circuitos eléctricos.
- Integrarse con:
 - Las asignaturas del área:

ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS
TEORÍA DE CIRCUITOS II

- Dispositivos Electrónicos y Electrónica Aplicada I utilizando modelos circuitales.
 - Medios de Enlace: para establecer los límites de aplicación de la teoría de modelos con constantes concentradas.
- Aplicar un modelo físico para la solución de un problema práctico, lo que introduce la noción de los límites de aplicabilidad del modelo.
 - Analizar y resolver las ecuaciones correspondientes a modelos matemáticos de los circuitos eléctricos.
 - Analizar a nivel introductorio el funcionamiento de dos máquinas eléctricas: el transformador y el motor de inducción.
 - Resolver problemas de aplicación, pues éstos ayudan a entender e integrar los conceptos y a tomar decisiones frente a situaciones problemáticas.
 - Saber utilizar la metodología general y las herramientas de software apropiadas para trabajar en la electrotecnia aplicada.
 - Desarrollar en el educando las capacidades de observación, abstracción y síntesis a partir de actividades teóricas y experimentales.
 - Adquirir hábitos de interpretación y análisis, valorando resultados e identificando las implicaciones y relaciones que contenga.
- 4) Programa sintético propuesto en el diseño curricular:
 - 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.
- Circuitos acoplados inductivamente.
- Circuitos polifásicos en régimen permanente sinusoidal.

Del programa se desprende que se trata de una asignatura de **formación** que proporciona las bases para que el educando adquiera conocimientos que le permitan razonar y analizar todas las aplicaciones a desarrollar con posterioridad.

El programa analítico desarrollado contiene todos los temas propuestos en el diseño curricular. Las unidades concuerdan en general con los títulos del programa sintético. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: MODELOS y SEÑALES

- **Contenidos Conceptuales:**
Bases y fundamentos del análisis de circuitos.
Presentación del modelo matemático que representará el circuito y sus condiciones de validez. Estudio básico de señales periódicas y no periódicas con sus parámetros y aplicaciones.
- **Contenidos Procedimentales:**
 - Planteo de un problema.
 - Intento de resolución por parte del alumnado.
 - Explicación teórica para la resolución del mismo y comprensión de los resultados obtenidos.
 - Resolución de problemas típicos.
- **Contenidos Actitudinales:**
 - Trabajo en equipo
 - Tolerancia y respeto por las diferencias individuales.
 - Transmisión de conocimientos pre-adquiridos.

Eje Temático Nº 2: ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DEL TIEMPO

- **Contenidos Conceptuales:**
Utilización de las ecuaciones diferenciales para la determinación de la respuesta permanente y transitoria, para distintas configuraciones y señales. Parámetros, propiedades y aplicaciones.
- **Contenidos Procedimentales:**
 - Planteo de un problema.
 - Intento de resolución por parte del alumnado.
 - Explicación teórica para la resolución del mismo y comprensión de los resultados obtenidos.
 - Resolución de problemas típicos
- **Contenidos Actitudinales:**
 - Trabajo en equipo
 - Tolerancia y respeto por las diferencias individuales.
 - Transmisión de conocimientos pre-adquiridos.

Eje Temático Nº 3: ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA IMAGINARIA

- **Contenidos Conceptuales:**
Desarrollo del régimen senoidal permanente, diagramas geométricos, resonancia y régimen permanente. Se ven propiedades, aplicaciones y estudio de las potencias. Calcular bancos de capacitores para corrección del factor de potencia
- **Contenidos Procedimentales:**
 - Planteo de un problema.
 - Intento de resolución por parte del alumnado.

- Explicación teórica para la resolución del mismo y comprensión de los resultados obtenidos.
- Resolución de problemas típicos

- **Contenidos Actitudinales:**
 - Trabajo en equipo
 - Tolerancia y respeto por las diferencias individuales.
 - Transmisión de conocimientos pre-adquiridos.

Eje Temático Nº 4: ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA COMPLEJA

- **Contenidos Conceptuales:**

.A partir de la Transformada de Laplace y de la Función de Transferencia se generaliza el dominio frecuencial para régimen permanente y transitorio, para cualquier tipo de señal y se estudia la respuesta en frecuencia. Se ven métodos de resolución sistemática, teoremas de aplicación en este tipo de circuitos, acoplamiento inductivo y circuitos polifásicos
- **Contenidos Procedimentales:**
 - Planteo de un problema.
 - Intento de resolución por parte del alumnado.
 - Explicación teórica para la resolución del mismo y comprensión de los resultados obtenidos.
 - Resolución de problemas típicos
- **Contenidos Actitudinales:**
 - Trabajo en equipo
 - Tolerancia y respeto por las diferencias individuales.
 - Transmisión de conocimientos pre-adquiridos.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad Nº 1: MODELOS DE CONSTANTES CONCENTRADAS E INVARIANTES

- Elementos de circuitos.
- Potencial eléctrico.
- Corriente.
- Signos convencionales.
- Diagramas de circuito.
- Relaciones entre voltaje y corriente.
- Elementos pasivos: Resistencia. Inductancia. Capacitancia.
- Ley de Kirchhoff de tensiones.
- Ley de Kirchhoff de la corriente.
- Elementos en arreglo serie y en arreglo paralelo
- División del voltaje y de la corriente.

Unidad Nº 2: CIRCUITOS CON COMPONENTES PASIVOS. RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL.

- Características de ondas sinusoidales.
- Intensidades de corrientes sinusoidales.
- Tensiones sinusoidales
- Impedancia
- Ángulo de fase
- Fasores armónicos.
- Impedancia Compleja.
- Admitancia Compleja
- Relación entre impedancia y admitancia compleja
- Transformación del dominio del tiempo al de la frecuencia
- Impedancia en circuitos serie
- Admitancias en circuitos paralelos
- Admitancias en circuitos serie.
- Impedancias en circuitos paralelos.
- Circuitos Serie – Paralelo
- Circuitos equivalentes
- Circuitos equivalentes a todas las frecuencias
- Respuesta permanente con excitación sinusoidal (Inductivo puro – Capacitivo puro – Resistivo puro – R L serie – R C serie – R L C serie – R L C paralelo).

Unidad Nº 3: POTENCIA Y ENERGÍA EN RÉGIMEN SINUSOIDAL PERMANENTE

- Circuitos con un solo tipo de elemento.
 - Circuito inductivo puro.
 - Circuito capacitivo puro.
 - Circuito resistivo puro.
- Potencia en un dipolo.
- Potencia media o potencia activa.
- Potencia aparente. Factor de potencia.
- Potencia compleja. Potencia reactiva.
- Triángulo de potencias.
- Corrección del factor de potencia.

Unidad Nº 4: RESONANCIA

- Introducción.
- Energía en un circuito resonante. Factor de calidad.
- Ancho de banda.
- Resonancia de un circuito RLC paralelo.
- Circuito LC práctico en resonancia.

Unidad Nº 5: RESOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE CIRCUITOS

- Nociones sobre topología de circuitos.
- Corrientes de ramas y mallas
- Método de resolución por las corrientes de malla.
- Método de los voltajes de nodo.

Unidad Nº 6: TEOREMAS DE CIRCUITOS

- Teoremas de Thévenin y de Norton.
- Conexiones equivalentes en Y (estrella) y Δ (delta o triángulo). Transformaciones.
- Teorema de superposición.
- Teorema de reciprocidad.
- Teorema de compensación.
- Teorema de máxima transferencia de energía

Unidad Nº 7: LUGARES GEOMÉTRICOS DE IMPEDANCIA Y ADMITANCIA

- Inversión en forma gráfica.
- Construcción y uso de diagramas de Impedancia y admitancia
- Diagramas de tensión, corriente y potencia
- Análisis de circuitos combinados.
 - Circuito tanque real
 - Circuito de dos ramas en paralelo

Unidad Nº 8: CIRCUITOS ACOPLADOS INDUCTIVAMENTE

- Introducción.
- Autoinducción.
- Inducción mutua.
- Coeficiente de acoplamiento.
- Análisis de circuitos con acoplamiento magnético.
- Circuitos equivalentes.

Unidad Nº 9: CIRCUITOS POLIFÁSICOS

- Introducción.
- Sistemas bifásicos.
- Sistemas trifásicos.
- Tensiones en el sistema trifásico.
- Cargas equilibradas en un sistema trifásico.
- Circuito equivalente monofásico para cargas equilibradas.

- Carga desequilibrada conectada en triángulo.
- Carga desequilibrada conectada en estrella con cuatro conductores.
- Carga desequilibrada conectada en estrella con tres conductores.
- Carga desequilibrada en estrella con tres conductores. Método del desplazamiento del neutro.
- Potencia en cargas trifásicas equilibradas.
- Vatímetros y cargas en estrella con cuatro conductores.
- Método de los dos vatímetros.
- Método de los dos vatímetros aplicado a cargas equilibradas.

Unidad Nº 10: SEÑALES

- Clasificación de las señales
- Señales periódicas
- Valores característicos
 - Factores de media
 - Factores de cresta
 - Factores de forma
- Valores característicos para señales típicas
- Señales no periódicas fundamentales
 - Escalón
 - Rampa
 - Impulso unitario
- Desplazamiento de señales
- Construcción de señales no periódicas a partir de señales fundamentales desplazadas

Unidad Nº 11: FRECUENCIA COMPLEJA

- Introducción
- Análisis de redes en el dominio s
- Respuesta de la red a partir del plano s
- La respuesta natural
- La respuesta forzada
- Cambio de escala en el dominio s

Unidad Nº 12: RÉGIMEN TRANSITORIO EN EL DOMINIO FRECUENCIAL

- Transformación de Laplace aplicada a la solución de circuitos eléctricos.
- Cálculo operacional.
- Circuitos con un solo elemento pasivo. Respuesta a excitaciones con señales de tipo escalón, rampa, impulso
 - Circuito resistivo puro.
 - Circuito inductivo puro
 - Circuito capacitivo puro.
- Circuitos con dos o más elementos pasivos. Respuesta a un escalón de tensión
 - Circuito R-L.
 - Circuito R-C.
 - Circuito L-C.

- Circuito R-L-C serie. Resistencia crítica. Factor de calidad del circuito. Respuesta sub-amortiguada, sobre-amortiguada y críticamente amortiguada. Formas de onda.
- Propiedad integradora de un circuito RC.
- Propiedad derivadora de un circuito RC serie.
- Transitorios en corriente alterna

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

Regularización:

La regularidad de la asignatura "Teoría de Circuitos I" se obtiene con la realización de un trabajo de aporte del alumno de acuerdo a sus aptitudes personales para la mejora continua de la materia. Estos trabajos deben tener la finalidad de facilitar el desarrollo de la materia, tales como tutoriales de software aplicativo, implementación de apuntes, filminas, etc. Los temas de estos trabajos serán establecidos por el titular de la materia de acuerdo a la necesidad del momento.

Promoción de Trabajos Prácticos: Aprobación de exámenes parciales realizados durante el ciclo lectivo. Durante el período se deben rendir 2 (dos) parciales, con un recuperatorio como máximo. Quien en los parciales obtenga una nota igual o superior a 7 (siete) puntos, tendrá promocionados los trabajos prácticos en la evaluación final.

Evaluación continua: la realización de ejercicios prácticos con la discusión de resultados entre los alumnos, con la consiguiente defensa del mismo ante sus pares, constituyen de por sí una evaluación continua.

Por otra parte, los grupos de alumnos son reducidos, por lo que, durante el ciclo lectivo se pueden realizar evaluaciones informales de proceso, a través de interrogatorios, o del análisis de la capacidad en la resolución de problemas de aplicación.

Evaluación final: Individual.

La evaluación final tiene por finalidad comprobar si los objetivos docentes han sido alcanzados y deberá realizarse mediante pruebas objetivas. Por consiguiente, la prueba de evaluación final debe servir para que el educando ponga de manifiesto si ha adquirido o no las capacidades contempladas en los objetivos.

Por lo tanto, por el tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución amplios, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación de similares características a los resueltos durante el desarrollo del curso, ya que están concebidos para ejercitar dichas capacidades.

Para quienes no hayan promocionado los trabajos prácticos mediante los parciales, el examen final consistirá en una prueba única que abarcará dos o tres ejercicios de aplicación de toda la asignatura. Sobre cada problema se realizará un coloquio sobre las pautas teóricas empleadas para resolverlo, evaluando si el educando, por valoración de los resultados, adquirió los hábitos de razonamiento, interpretación y análisis.

Para quienes hayan promocionado los trabajos prácticos mediante los parciales, se completará su evaluación mediante un coloquio conceptual sobre aspectos teóricos empleados para resolver ejercicios, a libro abierto, evaluando si el educando, adquirió hábitos de razonamiento, interpretación y análisis.

Se evaluará de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar una nota igual o superior a 4 puntos para superar la asignatura.

Aspectos tenidos en cuenta en la evaluación final:

- Actitud ingenieril para el tratamiento de los problemas.
- Manejo de conceptos y formulación del planteo.
- Demostrar habilidad y destreza en la solución de problemas de aplicación, empleando las expresiones cuantitativas de la ingeniería, comprobando la capacidad de generar los cálculos numéricos de magnitudes y sus representaciones gráficas, si las hubiere.
- Capacidad de analizar e interpretar un resultado y una información técnica.
- Expresar las soluciones a un problema con un nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que en él intervienen.
- Tomar decisiones frente a situaciones problemáticas que permitan una aproximación a la solución del problema propuesto.
- Rigurosidad en la fundamentación teórica.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Unidad Nº 1: MODELOS DE CONSTANTES CONCENTRADAS E INVARIANTES

Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Elementos de circuitos. Potencial eléctrico. Corriente. Signos convencionales. Diagramas de circuito. Relaciones entre voltaje y corriente. Elementos pasivos: Resistencia. Inductancia. Capacitancia. Ley de Kirchhoff de tensiones. Ley de Kirchhoff de la corriente. Elementos en arreglo serie y en arreglo paralelo. División del voltaje y de la corriente.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 2: CIRCUITOS CON COMPONENTES PASIVOS. RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL

Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
2	Características de ondas sinusoidales. Intensidades de corrientes sinusoidales. Tensiones sinusoidales. Impedancia. Ángulo de fase. Fasores armónicos. Impedancia Compleja. Admitancia Compleja.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
3	Relación entre impedancia y admitancia compleja. Transformación del dominio del tiempo al de la frecuencia. Impedancia en circuitos serie. Admitancias en circuitos paralelos. Admitancias en circuitos serie. Impedancias en circuitos paralelos. Circuitos Serie – Paralelo. Circuitos equivalentes.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
4	Circuitos equivalentes a todas las frecuencias. Respuesta permanente con excitación sinusoidal	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON

Unidad Nº 2: CIRCUITOS CON COMPONENTES PASIVOS. RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	(Inductivo puro – Capacitivo puro – Resistivo puro – RL serie – RC serie – RLC serie – RLC paralelo).				- DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 3: POTENCIA Y ENERGÍA EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
5	Circuitos con un solo tipo de elemento. Circuito inductivo puro. Circuito capacitivo puro. Circuito resistivo puro. Potencia en un dipolo.	Clase	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
6	Feriado				
7	Potencia media o potencia activa. Potencia aparente. Factor de potencia. Potencia compleja. Potencia reactiva. Triángulo de potencias. Corrección del factor de potencia.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 4: RESONANCIA					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
8	Feriado				
9	Introducción. Energía en un circuito resonante. Factor de calidad. Ancho de banda. Resonancia de un circuito RLC paralelo. Circuito LC práctico en resonancia.				- Apunte de Cátedra - BOYLESTAD - CARLSON - FLOYD - HAYT
10	Resonancia de un circuito paralelo de dos ramas.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - BOYLESTAD - CARLSON - FLOYD - HAYT

Unidad Nº 5: RESOLUCIÓN SISTEMÁTICA DE CIRCUITOS					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
11	Nociones sobre topología de circuitos. Corrientes de ramas y mallas. Método de resolución por las corrientes de malla.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
12	Método de los voltajes de nodo.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
13	Teoremas de Thévenin y de Norton.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 6: TEOREMAS DE CIRCUITOS					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
14	Conexiones equivalentes en Y (estrella) y Δ (delta o triángulo). Transformaciones. Teorema de superposición.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
15	Teorema de reciprocidad. Teorema de compensación. Teorema de máxima transferencia de energía	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

EXAMEN PARCIAL N°1					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
16	Unidades 1 , 2 , 3 , 4, 5 y 6	Resolución de ejercicios Cantidad: 3 (tres) por alumno	Nota mínima para promocionar Trabajos Prácticos: 7 (siete)	Problemas similares a los resueltos a lo largo del desarrollo de los capítulos	La recomendada en cada unidad

Unidad N° 7: LUGARES GEOMÉTRICOS DE IMPEDANCIA Y ADMITANCIA					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
17	Inversión en forma gráfica. Construcción y uso de diagramas de Impedancia y admitancia. Diagramas de tensión, corriente y potencia. Análisis de circuitos combinados. Circuito tanque real. Circuito de dos ramas en paralelo	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad N° 8: CIRCUITOS ACOPLADOS INDUCTIVAMENTE					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
18	Introducción. Autoinducción. Inducción mutua. Coeficiente de acoplamiento. Análisis de circuitos con acoplamiento magnético.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
19	Circuitos equivalentes. Transformador	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 9: CIRCUITOS POLIFÁSICOS					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
20	Introducción. Sistemas bifásicos. Sistemas trifásicos. Tensiones en el sistema trifásico. Cargas equilibradas en un sistema trifásico. Circuito equivalente monofásico para cargas equilibradas. Carga desequilibrada conectada en triángulo. Carga desequilibrada conectada en estrella con cuatro conductores.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
21	Carga desequilibrada conectada en estrella con tres conductores. Carga desequilibrada en estrella con tres conductores. Método del desplazamiento del neutro. Potencia en cargas trifásicas equilibradas. Vatímetros y cargas en estrella con cuatro conductores. Método de los dos vatímetros. Método de los dos vatímetros aplicado a cargas equilibradas.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - DORF - FLOYD - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 10: SEÑALES					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
22	Clasificación de las señales. Señales periódicas. Valores característicos. Factores de media. Factores de cresta. Factores de forma. Valores característicos para señales típicas. Desarrollo de señales en serie de Fourier. Señales aperiódicas fundamentales. Escalón. Rampa. Impulso unitario.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - BOYLESTAD - CARLSON - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 10: SEÑALES					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	Desplazamiento de señales. Construcción de señales aperiódicas a partir de señales fundamentales desplazadas				

Unidad Nº 11: FRECUENCIA COMPLEJA					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
23	FECHA EXAMEN SEPTIEMBRE				
24	Introducción. Análisis de redes en el dominio s. Respuesta de la red a partir del plano s. La respuesta natural. La respuesta forzada. Cambio de escala en el dominio s.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - HAYT - NAHVI - NILSSON

Unidad Nº 12: RÉGIMEN TRANSITORIO EN EL DOMINIO FRECUENCIAL					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
25	Transformación de Laplace aplicada a la solución de circuitos eléctricos. Cálculo operacional.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - DORF - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
26	Circuitos con un solo elemento pasivo. Respuesta a excitaciones con señales de tipo escalón, rampa, impulso. Circuito resistivo puro. Circuito inductivo puro. Circuito capacitivo puro. Circuitos con dos o mas elementos pasivos. Respuesta a un escalón de tensión. Circuito R-L Circuito R-C.	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - DORF - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
27	Circuito L-C. Circuito R-L-C serie. Resistencia crítica. Factor de calidad del circuito. Respuesta subamortiguada,	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - DORF - FRAILE - HAYT

Unidad Nº 12: RÉGIMEN TRANSITORIO EN EL DOMINIO FRECUENCIAL					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
	sobreamortiguada y críticamente amortiguada. Formas de onda.				- NAHVI - NILSSON
28	Propiedad integradora de un circuito RC. Propiedad derivadora de un circuito RC serie. Transitorios en corriente alterna	Clase Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - DORF - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON
29	FECHA EXAMEN OCTUBRE				
30	Transitorios en corriente alterna	Resolución de problemas	De proceso	Conceptual	- Apunte de Cátedra - ALEXANDER - CARLSON - DORF - FRAILE - HAYT - NAHVI - NILSSON

EXAMEN PARCIAL Nº 2					
Semana	Contenidos	Estrategias	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
31	Unidades 7, 8, 9, 10, 11 y 12	Resolución de ejercicios Cantidad: 3 (tres) por alumno	Nota mínima para promocionar Trabajos Prácticos: 7 (siete)	Problemas similares a los resueltos a lo largo del desarrollo de los capítulos	La recomendada en cada unidad
32	Presentación de trabajos para regularizar	Exposición en aula	De proceso		

METODOLOGÍA

Pautas para elaborar los contenidos:

- Se respetó el programa sintético propuesto en el diseño curricular.
- Se desarrolló un programa analítico cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa sintético del diseño curricular. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- El programa analítico por capítulos se realizó con el mayor grado de desagregación posible.
- Se seleccionó una bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.
- Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio. La cátedra no ha pretendido ser inédita en su elaboración, se ha basado en textos mundialmente reconocidos, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos temas. Características principales de forma del material didáctico brindado por la Cátedra:

Cantidad de capítulos: 12, coincidentes con el programa analítico.

Cada tema se desarrolló en forma completa, evitando resúmenes

Se incluye una gran cantidad de problemas de aplicación resueltos y a resolver.

- Objetivos específicos del material didáctico brindado por la Cátedra:
 - 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 cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, durante el dictado de clases 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.
 - 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 alumnos 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.

El método de enseñanza y la planificación son fundamentales para lograr el cumplimiento del programa de estudios, por lo que se siguen los siguientes lineamientos:

- 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 ser representadas como situaciones problemáticas, que generan la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas.
- Debido a la amplitud de temas y lo ajustado del tiempo presencial disponible, el texto editado por la Cátedra reduce notablemente el tiempo invertido en dibujos y tomado de notas, permitiendo además un ordenamiento riguroso de la asignatura.
- Las clases son por momento expositivas, y por momentos ampliamente debatidas, sobre todo cuando se realizan los cálculos y los ejercicios o se estudian los folletos comerciales, con gran participación del alumno, el cual va construyendo su aprendizaje. No existen desarrollos teóricos y matemáticos densos expositivos (éstos figuran en el material didáctico brindado por la Cátedra), 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.
- Como estrategia que sustituye al recurso expositivo, se presta especial atención a la resolución de ejercicios y problemas de aplicación. Se planean situaciones de aprendizaje como problemas, de modo tal que las posibles situaciones generen soluciones y nuevos interrogantes.
- Reconocer que se trata de aplicar un modelo físico para la solución de un problema práctico, lo que introduce la noción de los límites de aplicabilidad del modelo, debiendo tomar decisiones frente a situaciones problemáticas, de manera tal que permitan una aproximación a la solución del problema propuesto.
- Estimular grados crecientes de libertad y autonomía personal, en una búsqueda permanente de cambiar la realidad.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- MUSSO, Daniel (Ing.).
Teoría de los circuitos [Apunte de cátedra].
El Autor, 2013.
(Al 2014: 0 apunte/s en Colección UTN)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ALEXANDER, Charles K. ; SADIKU, MATTHEW N. O.
Fundamentos de circuitos eléctricos.
2a. ed.
McGraw-Hill Interamericana Editores, 2007.
ISBN: 9789701056066.
(Al 2014: 2 ejemplar/es en Colección UTN)
- BOYLESTAD, Robert L.
Introducción al análisis de circuitos.
10a. ed.
Pearson Educación, 2004.
ISBN: 9789702604488.
(Al 2014: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- CARLSON, A. BRUCE.
Circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales.
1a. ed. reimpressa.
International Thomson Editores, 2002.
ISBN: 9789706860330.
(Al 2014: 3 ejemplar/es en Colección UTN)
- DORF, Richard C. ; SVOBODA, James A.
Circuitos eléctricos.
6a. ed., reimpressa.
Alfaomega Grupo Editor, 2007.
ISBN: 9789701510988.
(Al 2014: 2 ejemplar/es en Colección UTN)
- FLOYD, Thomas L.
Principios de circuitos eléctricos.
8a. ed.
Pearson Educación, 2007.
ISBN: 9789702609674.
(Al 2014: 2 ejemplar/es en Colección UTN)
- FRAILE MORA, Jesús.
Electromagnetismo y circuitos eléctricos.
4a. ed.
McGraw-Hill Interamericana, 2005.
ISBN: 9788448198435.
(Al 2014: 2 ejemplar/es en Colección UTN)

- HAYT, William H. ; KEMMERLY, Jack E. ; DURBIN, Steven M.
Análisis de circuitos en ingeniería.
7a. ed.
McGraw-Hill Interamericana Editores, 2007.
ISBN: 9789701061077.
(Al 2014: 2 ejemplar/es en Colección UTN,
más 2 ejemplar/es de la 3a. ed., ISBN: 9789701004074, 2000.)
- NAHVI, Mahmood ; EDMINISTER, Joseph A.
Circuitos eléctricos y electrónicos.
4a. ed.
McGraw-Hill Interamericana, 2005.
ISBN: 9788448145439.
(Al 2014: 3 ejemplar/es en Colección UTN,
más 1 ejemplar/es de la 3a. ed., ISBN: 9788448110611, 2004.)
- NILSSON, James W. ; RIEDEL, Susan A.
Circuitos eléctricos.
7a. ed.
Pearson Educación, 2006.
ISBN: 9788420544588.
(Al 2014: 4 ejemplar/es en Colección UTN,
más 1 ejemplar/es de la 6a. ed., ISBN: 9789701704066, 2001.)

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

ARTICULACIÓN CON EL ÁREA		
Asignatura	Carga Horaria Total	Porcentaje %
Teoría de Circuitos I	192	35,29
Análisis de Señales y Sistemas	192	35,29
Teoría de Circuitos II	160	29,42

Temas relacionados con materias del área:

TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA	
ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS	Tema relacionado
Transformada de Laplace	Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros Respuesta transitoria en el plano s
Señales de tiempo continuo y discreto	Señales
Teorema de los residuos	Residuos
Análisis de variable compleja	Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s

TEORÍA DE CIRCUITOS II	Tema relacionado
Filtros activos analógicos. Filtros Digitales. Recursivos y No Recursivos	Análisis en el dominio de la frecuencia Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s
Lugar de Bode. Amplitud y fase.	Resonancia

Articulación con el Nivel:

ARTICULACIÓN CON EL NIVEL			
Asignatura	Carga Horaria Total	Carga Horaria semanal	Porcentaje %
Teoría de Circuitos I	192	6 hs Anual	18,2
Medios de Enlace	128	4 hs Anual	12,2
Física Electrónica	160	5 hs Anual	15,1
Dispositivos Electrónicos	160	5 hs Anual	15,1
Análisis de Señales y Sistemas	192	6 hs Anual	18,2
Electrónica Aplicada I	160	5 hs Anual	15,1
Inglés II	64	2 hs Anual	6,1

Temas relacionados con materias del nivel:

TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL	
ELECTRÓNICA APLICADA I	Tema relacionado
Señales y fuentes de señal	Señales
Fuentes de alimentación	Circuitos acoplados inductivamente
Polarización de transistores BJT y FET. Análisis para pequeña señal. Potencia en los circuitos con BJT y FET. Análisis para pequeña señal con transistores BJT y FET.	Teoremas de Thevenin y Norton Teorema de máxima transferencia de energía Resolución sistemática de circuitos

MEDIOS DE ENLACE	Tema relacionado
El ábaco de Smith	Lugares geométricos de la admitancia e impedancia
Modelos de constantes distribuidas Líneas de transmisión. Adaptación de impedancias	Modelos de constantes concentradas Resonancia Teorema de máxima transferencia de energía

ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS	Tema relacionado
Transformada de Laplace	Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros Respuesta transitoria en el plano s
Señales de tiempo continuo y discreto	Señales
Teorema de los residuos	Residuos
Análisis de variable compleja	Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s

Articulación con las correlativas:

ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS			
Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
TEORÍA DE CIRCUITOS I	Análisis Matemático II Física II	Análisis Matemático I Física I	Análisis de Señales y Sistemas Física II

Temas relacionados con las correlativas:

TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS	
ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS	Tema relacionado
Transformada de Laplace	Lugares geométricos de la admitancia e impedancia en el plano s Régimen permanente ante cualquier excitación. Espectros Respuesta transitoria en el plano s
Señales de tiempo continuo y discreto	Señales
Teorema de los residuos	Residuos
Análisis de variable compleja	Régimen permanente sinusoidal. Análisis en el plano s

FÍSICA II	Tema relacionado
Capacidad Propiedades eléctricas de la materia Electrocinética Inducción magnética Corriente alterna Propiedades magnéticas de la materia	Modelos de constantes concentradas e invariantes Circuitos con componentes pasivos Resonancia Resolución sistemática de circuitos Teoremas de los circuitos Circuitos acoplados inductivamente

ANÁLISIS II	Tema relacionado
Ecuaciones diferenciales	Régimen transitorio

Otras articulaciones:

OTRAS ARTICULACIONES: ÁREA ELECTRÓNICA	
MEDIDAS ELECTRÓNICAS I	Tema relacionado
Mediciones de Constantes concentradas	Modelos de Constantes concentradas e invariantes

MEDIDAS ELECTRÓNICAS II	Tema relacionado
Generadores de señales sintetizados.	Señales
Mediciones e instrumentos que trabajan en el dominio de la frecuencia.	Análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia

MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Tema relacionado
Transformadores de potencia	Circuitos acoplados inductivamente
Corrección del factor de potencia	Régimen permanente sinusoidal. Potencias

ELECTRÓNICA APLICADA II	Tema relacionado
Respuesta en frecuencia de amplificadores realimentados y no realimentados.	Análisis en el dominio del tiempo y la frecuencia.
Amplificadores de potencia. Amplificadores operacionales..	Teorema de los circuitos.
Amplificadores de potencia. Fuentes de alimentación.	Circuitos acoplados inductivamente.

ELECTRÓNICA APLICADA III	Tema relacionado
Amplificadores sintonizados. Receptores de AM y FM. Amplificadores sintonizados de potencia..	Circuitos con componentes pasivos. Resonancia. Resolución sistemática de circuitos.

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA	Tema relacionado
-------------------------------	-------------------------

Resistores. Capacitores. Inductores.	Modelos de constantes concentradas e invariantes
Transformadores	Circuitos acoplados inductivamente

OTRAS ARTICULACIONES: ÁREA SISTEMAS DE COMUNICACIONES	
SISTEMAS DE COMUNICACIONES	Tema relacionado
Analisis de señales y sistemas lineales	Señales

OTRAS ARTICULACIONES: ÁREA INTEGRADORAS	
PROYECTO FINAL	Tema relacionado
Desarrollo de ingeniería (Diseño)	Todo el programa

ORIENTACIÓN

Del Área:

Para realizar el análisis de la materia dentro de su área, es importante tener en claro el tipo de profesional que en la actualidad se necesita y que la UTN está en condiciones de formar.

La época actual requiere el desarrollo de profesionales en distintos ámbitos: ocupando cargos gerenciales en empresas, liderando sus propios emprendimientos particulares, ocupando cargos docentes o directivos en establecimientos educativos, desarrollando tareas de investigación en laboratorios o institutos, etc.

Estos profesionales deben estar preparados para adaptarse a un mundo donde los cambios son cada vez más acelerados, la sociedad y el ámbito laboral son más complejos y se necesitan especialistas en distintas disciplinas, formados rápidamente a través del postgrado y con la capacidad de reconvertir sus conocimientos.

Estas circunstancias exigen un esfuerzo importante desde el punto de vista pedagógico, ya que los docentes debemos pensar en términos de calidad y no de cantidad para la formación de los educandos. Debemos abandonar la formación en conocimientos enciclopedistas y preparar a nuestros alumnos para desarrollar criterios técnicos razonables, manejar la gran cantidad disponible con fluidez, y tomar prontas y fundamentales decisiones.

El nuevo diseño curricular de ingeniería de la UTN apunta a estos objetivos acortando la carrera a cinco años y medio, implementando una fuerte formación básica para facilitar la reconversión futura, instrumentando adecuadamente el tronco integrador con conocimientos prácticos y estableciendo un sistema importante de formación de postgrado, lo que permite una salida laboral y una adaptación más rápida a las condiciones de trabajo del profesional.

De la Asignatura:

La asignatura TEORÍA DE CIRCUITOS I es integradora del 3° Nivel.

Llevando los lineamientos generales del nuevo diseño al área, la asignatura TEORÍA DE CIRCUITOS I se encuentra

- Basada en conocimientos de variable compleja y Transformada de Laplace, provenientes de Análisis de Señales y Sistemas.
- Basada en conocimientos de: capacidad, propiedades eléctricas de la materia, electrocinética, inducción magnética y corriente alterna provenientes de Física II.
- Es una asignatura de **formación**, establece las bases de conocimiento para el cálculo de circuitos y sistemas eléctricos y electrónicos.

Por experiencia de cursos pasados, durante el dictado de las clases se nota claramente la facilidad de interpretación que tienen los alumnos que ya asimilaron las materias correlativas anteriores, de los temas tales como cálculo operacional, lo cual indica una adecuada correlación de temas.