

DOCENTE RESPONSABLE

Apellido y Nombre: Ruschetti, Cristian Roberto

Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Adjunto - Dedicación exclusiva

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Circuitos Eléctricos	Código	3008
Carrera	Ingeniería Electromecánica		
Plan de estudios	Ingeniería Electromecánica 2023 - Ord.C.S.Nº 8424/22		
Bloque curricular	Tecnologías Básicas		
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	3 ^{er} año, 2º cuatrimestre		
Asignaturas correlativas cursadas	Electromagnetismo para Ingeniería (3005)		
Asignaturas correlativas aprobadas	Para cursar una asignatura obligatoria de un cuatrimestre determinado, el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas obligatorias correspondientes a los cuatrimestres anteriores, exceptuando las del cuatrimestre inmediato anterior.		
Requisitos cumplidos	Para cursar una asignatura obligatoria de un cuatrimestre determinado, el estudiante debe tener aprobadas las asignaturas obligatorias correspondientes a los cuatrimestres anteriores, exceptuando las del cuatrimestre inmediato anterior.		
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimstral	Carácter	Obligatoria
Carga horaria presencial semanal (h)	6	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	90
		Créditos	9

Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)

Actividad Experimental	10 h	Problemas de Ingeniería	10 h	Trabajo de campo	0 h	Proyecto y diseño	0 h	Práctica Socio-comunitarias	0 h
------------------------	------	-------------------------	------	------------------	-----	-------------------	-----	-----------------------------	-----

CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Circuitos eléctricos lineales y no lineales en corriente continua. Circuitos eléctricos en corriente alterna. Ecuaciones de redes y teoremas en corriente alterna. Circuitos con magnitudes armónicas. Circuitos trifásicos. Circuitos magnéticamente acoplados. Cuadripolos. Modelado de dispositivos. Funciones impedancia, admitancia y transferencia. Aplicación de la Transformada de Laplace a transitorios. Análisis de la respuesta en frecuencia.

Departamento al cual está adscripta la carrera: Ingeniería Electromecánica

Área a la cual está asociada la asignatura: Electricidad

Número estimado de estudiantes: 20

OBJETIVOS

La asignatura Circuitos Eléctricos tiene como objetivo principal aportar las bases conceptuales para el modelado y análisis de fenómenos de origen eléctrico presentes en las instalaciones y sistemas electromecánicos. Además, incorporar el conocimiento y manejo de instrumentos básicos de un laboratorio, así como en la resolución mediante herramientas de simulación.

De esta manera, se pretende que el estudiante consiga identificar, formular y resolver problemas de ingeniería y generar una sólida base de conocimientos que utilizará en el resto de la carrera y posteriormente en su desempeño profesional.

En particular, se espera que al término de la cursada de la asignatura el estudiante sea capaz de:

- Interpretar y modelar un fenómeno físico eléctrico o electromagnético.
- Analizar el comportamiento de circuitos eléctricos lineales y no lineales en régimen permanente y transitorio.
- Analizar configuraciones de sistemas trifásicos en régimen estacionario.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL

La asignatura Circuitos Eléctricos, por su parte, busca aportar conocimientos y habilidades para la construcción y evaluación de modelos circuitales de sistemas eléctricos y electromecánicos. En la asignatura se plantea una directa relación entre los dispositivos reales y sus modelos matemáticos simplificados, considerando cuáles son las leyes que rigen sus principios funcionales y permiten su análisis. Esto permite fijar las bases de contenidos conceptuales y procedimentales que le permitirán interpretar otros fenómenos físicos más complejos, a medida que avance en el proceso de formación académica y, posteriormente, en el ámbito profesional.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias

La asignatura se divide en nueve capítulos a desarrollarse en las quince semanas de acuerdo al cronograma, incluyendo las evaluaciones.

La metodología de enseñanza y aprendizaje propuesta para el desarrollo de los contenidos y la formación de competencias en esta asignatura se plantea de la siguiente manera:

Desarrollo de clases sincrónicas teórico-prácticas con exposición docente dialogada, resolución de ejercicios y actividad experimental, donde se introducen/refuerzan los temas desde un enfoque conceptual, complementándolos con resolución de ejemplos típicos, basados en modelos de dispositivos reales, contando con una guía de trabajos prácticos.

Realización de cuatro prácticas de laboratorio, con el objetivo de reforzar los conceptos desarrollados en clase y aportar a la formación práctica experimental. Las actividades son grupales (hasta 4 estudiantes), con una dedicación aproximada de 10hs totales. Para ello se programan cuatro laboratorios sobre análisis de circuitos con elementos no lineales y teoremas de Thévenin y Norton, circuitos resonantes simples, filtros activos y estudio de la respuesta en frecuencia, y sistemas trifásicos; cuya guía estará disponibles durante el curso.

Se prevé la realización de una tarea grupal, relacionada con una de las prácticas de laboratorio, que involucra actividades experimentales, de simulación y/o búsqueda bibliográfica. En esta actividad se busca estimular la colaboración entre los miembros del grupo e interacción con otros grupos, procurando crear hábitos de aprendizaje colaborativo y el desempeño efectivo en equipos de trabajo.

Se empleará el software TINA-TI, para la simulación de circuitos, para que el estudiante se familiarice con su utilización y formas de conexión de los distintos tipos de dispositivos utilizados en el desarrollo de la asignatura. El mismo software lo utilizarán posteriormente las asignaturas Medidas Eléctricas y Electrónicas (3011) y Electrónica Aplicada (3013).

Para el desarrollo de la asignatura en términos de disposición de los contenidos, vínculos a sitios y videos, comunicación de novedades, uso de foro e interacciones asincrónicas con los estudiantes se utiliza el sitio FIO Virtual, plataforma Moodle, donde se aloja el espacio de la asignatura.

Con el enfoque anterior se considera que se aporta a las siguientes competencias:

Proyectar, diseñar y calcular máquinas, equipos, dispositivos, instalaciones y sistemas eléctricos y/o mecánicos. (Grado de aporte Bajo).

Situaciones de aprendizaje vinculadas: exposición docente dialogada, resolución de ejercicios, simulación y actividad experimental.

Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería electromecánica. (Grado de aporte Bajo).

Situaciones de aprendizaje vinculadas: exposición docente dialogada simulación y actividad experimental (trabajo en equipo sobre un problema específico fomentando el aprendizaje colaborativo).

Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. (Grado de aporte Bajo).

Situaciones de aprendizaje vinculadas: actividades de simulación y experimentales en el marco de la tarea grupal y prácticas de laboratorio.

Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)

Se prevé la realización de las siguientes actividades experimentales:

- Aplicación de los teoremas de Thévenin y Norton para reducir circuitos y analizar circuitos con elementos no lineales.
- Verificación de condiciones de funcionamiento de circuitos resonantes simples.
- Análisis de filtros activos y estudio de la respuesta en frecuencia.
- Sistemas trifásicos: determinación de la secuencia de red y análisis de circuitos balanceados y desbalanceados.

Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)

--

Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)

--

Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)

--

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

Los estudiantes serán evaluados en diferentes instancias. Una de ellas comprende una actividad teórico-práctica grupal, con presentación de informe escrito, que se presenta en la fecha establecida de acuerdo al cronograma definido. Otra de las instancias comprenderá tres evaluaciones teórico-prácticas. Se dispondrá de una instancia de recuperación general en caso que ésta sea requerida. Se efectuarán cuatro prácticas de laboratorio, con requisito de asistencia. Cada una de las instancias de evaluación serán calificadas con nota entre 0 y 10 puntos. Se considerarán aprobadas si la nota de cada uno de ellos es igual o superior a 4 puntos.

Para la aprobación de la cursada se deberán aprobar todas las instancias de evaluación.

La calificación final resulta la siguiente ecuación de ponderación:

$NF = 0,3NP1 + 0,3NP2 + 0,3NP3 + 0,1NT$, donde NF: nota final, NT: nota de la tarea y NPn: notas de los exámenes parciales.

Promoción de la asignatura

Aquellos estudiantes que se encuentren en condiciones de promocionar, teniendo las asignaturas correlativas aprobadas a la fecha establecida, y hayan aprobado todas las instancias propuestas de evaluación, habrán promocionado la asignatura con calificación igual a NF.

Examen Final

Los estudiantes que no accedan a la promoción de la asignatura deberán rendir un examen en las fechas previstas de finales en el calendario académico.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Presentación de asignatura / Análisis de circuitos en corriente continua	Presentación de asignatura y planificación / Introducción / Desarrollo de temas.
2	1	Análisis de circuitos en corriente continua	Desarrollo teórico-práctico de temas
3	1-2	Análisis de circuitos en corriente continua / Análisis de circuitos en corriente alterna/ Laboratorio 1.	Desarrollo teórico-práctico de temas / Actividades experimentales en aula taller.
4	2	Análisis de circuitos en corriente alterna	Desarrollo teórico-práctico de temas
5	2-3	Análisis de circuitos en corriente alterna / Análisis de resonancia en circuitos lineales	Desarrollo teórico-práctico de temas
6	3	Análisis de resonancia en circuitos lineales / Primer examen parcial	Desarrollo teórico-práctico de temas / Evaluación
7	4	Análisis de circuitos con excitaciones periódicas no senoidales. / Laboratorio 2	Desarrollo teórico-práctico de temas / Actividades experimentales en aula taller.
8	4-5	Análisis de circuitos con excitaciones periódicas no senoidales / Análisis de circuitos trifásicos	Desarrollo teórico-práctico de temas
9	5	Análisis de circuitos trifásicos	Desarrollo teórico-práctico de temas
10	5	Análisis de circuitos trifásicos / Laboratorio 3	Desarrollo teórico-práctico de temas / Actividades experimentales en aula taller
11	6	Análisis de circuitos en régimen transitorio / Segundo examen parcial	Desarrollo teórico-práctico de temas / Evaluación
12	6-7	Análisis de circuitos en régimen transitorio / Respuesta en frecuencia	Desarrollo teórico-práctico de temas
13	7-8	Respuesta en frecuencia / Circuitos magnéticamente acoplados - Inductancias	Desarrollo teórico-práctico de temas
14	8-9	Circuitos magnéticamente acoplados - Inductancias / Cuadripolos	Desarrollo teórico-práctico de temas
15	9	Tercer examen parcial / Laboratorio 4/ Recuperatorio	Actividades experimentales en aula taller / Evaluación

RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Recursos Docentes de la Asignatura

Nombre y apellido	Función del docente
Cristian Roberto Ruschetti	Desarrollo de teoría y práctica
Elio Emmanuel Moresco	Desarrollo de práctica
Julio Joaquín Santellán	Desarrollo de práctica

Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)

-Software:

TINA-TI educativo (inicio en la simulación de circuitos eléctricos/electrónicos)

SCILAB (inicio al uso software libre para análisis numérico, con un lenguaje de programación de alto nivel para cálculo científico)

Derive 6 (aplicación de software para cálculo matemático)

MatLab (software de análisis numérico con lenguaje de programación de alto nivel)

-Disposición de contenidos de la asignatura: plataforma FIO Virtual (organización de la asignatura, contenidos, vínculos a sitios y videos, comunicación de novedades, uso de foro e interacciones asincrónicas con los estudiantes)

Sitios web de uso habitual:

<https://es.symbolab.com>

<https://www.scilab.org>

<http://www.ti.com/tool/tina-ti>

<https://www.wolframalpha.com/>

www.mathworks.com

Principales equipos o instrumentos

- Instrumentos analógicos: Voltímetros, Amperímetros y Wattímetros.
- Instrumentos digitales: Multímetros y Osciloscopios.
- Pinzas amperométricas.
- Medidores LCR.
- Placas de adquisición de datos.

Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	Si	Campo	No
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

Otros

Utilización de aula taller del LABEYEL.

ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:

Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	Si		



Programa Analítico Asignatura Circuitos Eléctricos (código: 3008)



Departamento responsable	Ingeniería Electromecánica	Área	Electricidad
Plan de estudios	Ingeniería Electromecánica 2023 - Ord.C.S.Nº 8424/22		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

Contenidos conceptuales:

CAPÍTULO 1: Análisis de circuitos en corriente continua.

Dipolos (activos y pasivos): fuentes dependientes e independientes de voltaje y de corriente, resistencia, inductancia, capacidad y asociación de elementos. Construcción de un modelo de circuito. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Métodos de resolución (Variables de rama, nodos y mallas). Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Potencia y energía: balance de potencia y máxima transferencia de potencia. Concepto de linealidad y principio de superposición. Elementos no lineales: Características V-I, circuitos equivalentes, resistencia estática y dinámica. Métodos de resolución. Modelos electromecánicos. Analogía a sistemas eléctricos.

CAPÍTULO 2: Análisis de circuitos en corriente alterna.

Excitación sinusoidal: tensión y corriente, valores característicos y representación fasorial. Operación con fasores. Elementos pasivos y asociación. Concepto de impedancia y admitancia y su representación. Leyes de Kirchhoff en CA. Transformaciones de fuentes y circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Métodos de resolución. Diagramas fasoriales. Definición de potencia: instantánea y promedio, activa, reactiva y aparente, potencia compleja y diagramas de potencias. Definición del factor de potencia y su compensación. Teorema en CA: de superposición, Millman y de máxima transferencia de potencia.

CAPÍTULO 3: Análisis de resonancia en circuitos lineales.

Resonancia en circuitos simples: RLC serie, RLC paralelo y paralelo de dos ramas. Análisis de impedancia y admitancia. Formulación de ecuaciones: aproximaciones, curva universal de resonancia, puntos de media potencia, ancho de banda y factor de calidad.

CAPÍTULO 4: Análisis de circuitos con excitaciones periódicas no senoidales.

Ondas no sinusoidales: análisis de ondas, valores característicos. Análisis de variables eléctricas por medio de series de Fourier. Espectros de amplitud y fase. Cálculo de circuitos lineales con tensiones y corrientes no sinusoidales. Potencias: activa, reactiva, aparente y de deformación. Factor de Potencia. Métodos para la resolución de circuitos con elementos no lineales. Rectificador de media onda y de onda completa. Efecto de la no linealidad del inductor con excitación senoidal.

CAPÍTULO 5: Análisis de circuitos trifásicos.

Ventajas de la operación trifásica. Generación trifásica. Sistemas balanceados y desbalanceados: conexiones de carga trifásica, voltaje compuesto y simple, corriente de línea y de fase, cargas equivalentes estrella-triángulo. Potencia trifásica: potencia instantánea constante, potencia activa, reactiva y aparente, factor de potencia y compensación. Impedancias de secuencia. Circuitos de secuencia. Asimetrías usuales. Análisis de fallas para generadores sin carga. Interconexión de redes de secuencia.

CAPÍTULO N° 6: Análisis de circuitos en régimen transitorio.

Funciones de excitación: impulso, escalón, senoide. Fenómenos transitorios: respuesta natural, forzada y total, constante de tiempo, condiciones iniciales. Fenómenos transitorios de primer orden: circuito RL y RC. Fenómenos transitorios de segundo orden: respuesta sobreamortiguado, críticamente amortiguado, subamortiguado. Transformada de Laplace. Transformación de funciones y parámetros. Condiciones iniciales. Fracciones Parciales. Polos y ceros. Teoremas de valor inicial y final. Estabilidad. Variables de Estado.

CAPÍTULO N° 7 Respuesta en frecuencia.

Funciones de red, impedancia, admitancia y transferencia. Expresiones en el dominio de la frecuencia. Diagramas de Bloque simples. Análisis de diagramas de polos y ceros - Función Transferencia. Respuesta en frecuencia. Diagramas de Bode.

CAPÍTULO N° 8: Circuitos magnéticamente acoplados - Inductancias.

Acoplamiento magnético. Polaridad de bobinas y voltaje inducido. Inductancia mutua. Aplicación a circuitos. Coeficiente de acoplamiento. Circuito eléctrico equivalente. Transformador ideal y real. Circuito equivalente de un transformador. Impedancia referida.

CAPÍTULO N° 9: Cuadripolos.

Formulaciones matriciales utilizando parámetros $[z]$, $[y]$, $[g]$, $[h]$, $[t]$. Relación entre parámetros. Asociación de cuadripolos. Análisis del Cuadripolo cargado - Equivalente Thévenin.

Contribución a los contenidos procedimentales:

Aplicación de metodologías para analizar circuitos eléctricos. Aplicación de software específico para la simulación de circuitos. Lectura y análisis de material bibliográfico.

Contribución a los contenidos actitudinales:

Potenciar hábitos para el aprendizaje colaborativo y el desempeño en equipos de trabajo. Participación en los procesos de aula/laboratorio. Responsabilidad hacia el trabajo experimental.

Bibliografía Básica

- ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERÍA. William H Hayt, Jack E Kemmerly, Ed. McGraw-Hill, 2007. (10 Ejemplares)
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS. James W. Nilsson, Ed. Pearson Educación, 2001. (5 Ejemplar)
- CIRCUITOS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA. Hugh H. Skilling, Ed. Compañía Editorial Continental S.A., 1972. (4 Ejemplar)

Bibliografía de Consulta

- FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. Charles Alexander, Matthew Sadiku, Ed. McGraw-Hill, 2013.
- ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS: UN ENFOQUE TEÓRICO. Acosta Montoya, Álvaro, Ed. RA-MA, 2022. (Digital - <https://elibro.net/es/ereader/unicen/230580>)
- TEORÍA DE CIRCUITOS II: PROBLEMAS RESUELTOS. Fernández Moreno, José, Ed. Universidad de Jaén, 2022. (Digital - <https://elibro.net/es/ereader/unicen/221995>)
- CIRCUITOS ELÉCTRICOS: TEORÍA Y PRÁCTICA. Barrales Guadarrama, Raymundo - Barrales Guadarrama, Víctor Rogelio - Rodríguez Rodríguez, Melitón Ezequiel, Ed. Grupo Editorial Patria, 2016. (Digital - <https://elibro.net/es/ereader/unicen/39433>)
- PUBLICACIONES INTERNAS.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Cristian Roberto Ruschetti
Firma	

Coordinador/es de Carrera

Carrera	Ingeniería Electromecánica
Firma	 Dr. Ing. Leonel Pico Coordinador de carrera Ingeniería Electromecánica

Director de Departamento

Departamento	Ingeniería Electromecánica
Firma	Roberto de la Vega 

Secretaria Académica

Firma	
-------	---

Ing. Isabel C. Riccobene
SECRETARIA ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería - UNCPBA