



Planificaciones

6501 - Electrotecnia

Docente responsable: SCHEINBAUM JORGE

OBJETIVOS

La asignatura está orientada a impartir los fundamentos generales de la Electrotecnia a estudiantes de la Carrera, considerando que los alumnos tienen los conocimientos básicos de los fenómenos eléctricos adquiridos en Física e Introducción a la Ingeniería Electricista.

Se debe proveer por lo tanto a los alumnos de la formación necesaria para que consoliden no solo los principios básicos que rigen el comportamiento de los circuitos eléctricos y magnéticos, sino además de las herramientas que les permitan abordar el estudio de las máquinas eléctricas, los instrumentos y dispositivos de medida, las distintas partes de la red eléctrica y las otras materias de la especialidad, con ejemplos y ejercicios de aplicación práctica real, resueltos por los métodos habituales y mediante el empleo de herramientas informáticas.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Circuitos con uno y dos parámetros reactivos tipos de respuestas. Régimen senoidal, potencias, energías. Circuitos alimentados por dos bornes, configuraciones, impedancia y admitancia complejas. Diagramas fasoriales. Resonancias. Diagramas de impedancia y admitancia. Nociones de topología de circuito. Métodos de las corrientes de malla y de las tensiones de nodo. Teoremas y principios. Sistemas polifásicos, resolución, potencias. Circuitos con acoplamiento inductivo. Régimen periódico no senoidal, análisis armónico, potencias. Circuitos magnéticos, comportamiento en CC y en CA, imanes permanentes, resolución. Pérdidas en los materiales magnéticos.

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LOS CIRCUITOS: Leyes básicas de los circuitos eléctricos y magnéticos a partir de las ecuaciones de Maxwell. Concepto de flujo concatenado e inductancia. Componentes activos y pasivos. Concepto de régimen permanente y de régimen transitorio. Circuitos combinados con un solo parámetro reactivo. La respuesta natural y la constante de tiempo. La respuesta forzada. Transición y régimen permanente. Excitaciones: escalón, senoidal y exponencial.
- 2 CIRCUITOS CON DOS PARAMETROS REACTIVOS: El circuito oscilante ideal y real. La amortiguación crítica. Estudio cuantitativo de la oscilación. La excitación exponencial. Análisis físico de las oscilaciones. La excitación exponencial generalizada. El principio de dualidad. Nuevas tecnologías aplicadas a la resolución de transitorios.
- 3 REGIMEN SENOIDAL: Circuitos con parámetros puros. La potencia activa. El valor eficaz. Energía en los circuitos puros. Circuitos con parámetros resistivos y reactivos. El fasor transformado. La potencia fasorial. El cos ϕ . Potencia instantánea, activa, reactiva y aparente. Nuevas tecnologías aplicadas a la resolución de circuitos y el trazado de fasoriales.
- 4 CIRCUITOS ALIMENTADOS POR DOS BORNES: Los circuitos serie y paralelo. Configuraciones equivalentes. Impedancia y admitancia complejas. Diagramas fasoriales. Resonancia. Sobretensión. La curva universal de resonancia. Sus escalas. Diferentes definiciones de Q_0 . Circuitos combinados. La bobina real.
- 5 METODOS GRAFICOS PARA LA RESOLUCION DE CIRCUITOS: Circuitos ideales con parámetros reactivos. La inversión en el plano complejo. Diagramas de impedancia y admitancia. Su aplicación a diferentes circuitos. Estudio de máquinas y aparatos reales utilizando estos diagramas.
- 6 CIRCUITOS RAMIFICADOS: Nociones de topología de circuito. Método de las corrientes de mallas y de las tensiones de nodos. Aplicación del álgebra matricial. Fuentes de tensión y de corriente. Fuentes equivalentes. Circuitos duales. Nuevas tecnologías aplicadas a la resolución de redes.
- 7 TEOREMAS Y PRINCIPIOS: Superposición. Reciprocidad. Sustitución. Millman. Thevenin. Norton. De compensación. De máxima transferencia de potencia. Transformación de Kenelly.
- 8 SISTEMAS POLIFASICOS: Generación. Concatenación. Ventajas de los sistemas trifásicos. Condiciones de simetría secuencia y equilibrio. Sistemas perfectos. Cargas en estrella y en triángulo. Resolución de circuitos con cargas balanceadas. Equivalente monofásico. Diagramas unifilares. Resolución de circuitos con cargas desbalanceadas con y sin neutro. Potencia activa y su medición. El método de Aron. Campo giratorio trifásico y monofásico. Nociones de componentes simétricas. Nuevas tecnologías aplicadas a la resolución de sistemas trifásicos.
- 9 ACOPLAMIENTOS INDUCTIVOS: Coeficientes. Polaridades relativas, puntos homólogos. El signo del término en M. La impedancia aparente de entrada. Determinación práctica del coeficiente de inducción mutua y de la polaridad relativa. Acoplamientos múltiples. Transformador monofásico.
- 10 REGIMEN PERIODICO NO SENOIDAL: La poliarmónica como superposición de armónicas. Interpretación física de la poliarmónica. El análisis armónico a partir de la exposición de la gráfica. Analizadores de espectro. Valor eficaz, THDI y THDU de la poliarmónica. Casos particulares de simetría. Potencia activa, factor de potencia y factor de la fundamental. Potencia de deformación. Respuesta de elementos lineales y no lineales a excitaciones poliarmónicas. Armónicas en circuitos polifásicos. Nuevas tecnologías aplicadas al tratamiento de

poliarmónicas.

11 CIRCUITOS MAGNETICOS: Definiciones generales. La curva de primera imantación. El lazo de histéresis. La característica magnética. El histeresímetro de Koepsel. La permeabilidad incremental. Fuerza magnetomotriz y diferencia de potencial magnético. Comportamiento de circuitos en corriente continua y en corriente alterna. Relación entre la tensión y el flujo en C.A. Efecto de borde. Flujo de dispersión. Imanes permanentes. Cálculos analíticos y gráficos de circuitos magnéticos. Reactor sin pérdidas, corriente magnetizante. Energía y coenergía en el campo magnético.

12 PERDIDAS EN LOS MEDIOS QUE RODEAN LOS CONDUCTORES: Pérdidas por histéresis y corrientes de Foucault. Pérdidas totales, ciclo de pérdidas. Separación de pérdidas. Aproximación de Steinmetz. Cifra de pérdidas. Corriente de vacío. Reactor real. Circuitos equivalentes serie y paralelo. Interpretación del diagrama fasorial. Fuerza portante en CC a flujo y f.m.m. constantes. Fuerza en CA.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] General recomendada: Circuitos Eléctricos y Magnéticos - E. Spinadel - Ed. Nueva Librería, 2da Edición, Buenos Aires, 2004. Capítulos 1 a 7 y 11 a 15.
- [2] General recomendada: Circuitos en Ingeniería Eléctrica - H.H. Skilling – Ed. C.E.C.S.A, México, 1985. Capítulos 1 a 14; 20 y 21.
- [3] General recomendada y problemas: Circuitos Eléctricos - Joseph A. Edminister, Serie Schaum - Ed. McGraw-Hill. New York, 1965. Capítulos 1 a 16.
- [4] General recomendada: Máquinas Eléctricas – Jesús Fraile Mora – Mc Graw Hill, 5° Edición, Madrid, 2003. Capítulo 1 (Temas 1.1 a 1.7).
- [5] General recomendada: Electric Machinery - A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley. Jr., Stephen D. Umans - McGraw-Hill. Sixth Edition, New York 2003. Capítulo 1.
- [6] Complementarias problemas: Análisis de Circuitos en Ingeniería - William Hayt, Jack Kemmelly, Steven Durbin - Ed. McGraw-Hill, 7° Edición, México, 2007. Capítulos 1 a 5; 7 a 13.
- [7] Complementarias problemas: Circuitos Eléctricos - Julio Usaola García, Ed. Pearson - Prentice Hall, 1° Edición, 2003. Capítulos 1 a 4.
- [8] Complementaria general: Circuitos Eléctricos - James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Ed. Pearson - Prentice Hall, 7° Edición, Madrid, 2005. Capítulos 6 a 11 y 16.
- [9] Complementaria general: Electric Circuits - Mahmood Nahvi, Joseph A. Edminister, Schaum's Outline Series - McGraw-Hill. Fourth Edition, New York 2003. Capítulos 1 a 4; 7 a 12; 14.
- [10] Complementaria general: Principios de electrotecnia" G. V. Zeveke P. A. Ionkin - Grupo Editor de Buenos Aires, 1973. Capítulos 1 a 15.
- [11] Complementaria general: Introduction to Electric Circuits - James A. Svoboda, Richard C. Dorf - John Wiley & Sons, Hoboken, NJ 2014, 9th Ed. Capítulos 1 a 5; 7 a 12 y 15.
- [21] Complementaria general: Metodología de la Investigación - R. Hernández Sampieri y Col. – Mc Graw Hill, 5° Edición, México, 2010. Capítulo 11.
- Trabajos Prácticos "Guía de Trabajos Prácticos de Electrotecnia 85.02", Docentes de la Cátedra.
 - Problemas "Guía de Problemas de Electrotecnia 85.02", Docentes de la Cátedra.
 - Apuntes relacionados con algunos temas del curso, Docentes de la Cátedra.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

La aplicación de las nuevas tecnologías ocupa un lugar destacado en el desarrollo de contenidos, la resolución de problemas, y elaboración de los TP's de laboratorio.

Metodología de enseñanza: b-learning combinando enseñanza presencial con el uso de recursos TIC's. En ambas modalidades el curso es teórico-práctico con asistencia obligatoria a todas las clases presenciales.

La asignación de tiempos presenciales tentativa es la siguiente:

- Clases teóricas, exposición de ejemplos, asimilación de conceptos básicos: 25%.
- Ensayos de laboratorio, verificación y uso de conceptos ya introducidos: 30%.
- Resolución de problemas en gabinete y mediante el empleo de nuevas tecnologías: 30%.
- Consultas, evaluaciones, coloquio integrador: 15%.

La Cátedra dispone de un Website en el Campus de la FIUBA (CVG) de acceso permanente:

<http://campus.fi.uba.ar/course/view.php?id=840>

Para consulta y descarga de:

1. Programa, reglamento, calificaciones y datos de alumnos
2. Guías de problemas
3. Atlas – Diapositivas
4. Guías de TP de Laboratorio
5. Apuntes de La Cátedra
6. Bibliografía Recomendada y complementaria (En sitio separado)

Por otro lado podrán además consultar en el CVG: Novedades, calendario oficial detallado de actividades y

consultas interactivas preparatorias de las evaluaciones, recibiendo las correspondientes notificaciones por correo electrónico en el momento en el que se produce alguna novedad.

Modalidad de Evaluación Parcial

Modalidad de Evaluación: Continua (Resolución de problemas empleando informática, Cuestionarios previos a los TP's de Lab.). Los alumnos deben aprobar la evaluación parcial y el coloquio integrador, los cuales tendrán integrados los elementos de la evaluación continua.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Introducción al estudio de los circuitos: Circuitos con un solo parámetro reactivo.	Lineamientos generales del curso: Nomenclatura, modalidad de trabajo, derechos y obligaciones. Cronograma.	Presentación de instrumentos	Introducción al método de estudio y presentación de temas básicos para la carrera electricista		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<2> 16/03 al 21/03	Circuitos con dos parámetros reactivos	Ejercicios de transitorios		Las aptitudes necesarias para un Ingeniero		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<3> 23/03 al 28/03		Ejercicios de transitorios		¿Cómo hacer Nuestras presentaciones?		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister [11] Hernández
<4> 30/03 al 04/04	Régimen senoidal y Circuitos alimentados por dos bornes. Potencia monofásica	Ejercicios de transitorios	TP N°1: Transitorios - Circuito R-C.	Nuevos alcances de la Ingeniería eléctrica	Ejecución + 2 semanas	Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<5> 06/04 al 11/04	Resonancia serie y paralelo	Ejercicios de sistemas monofásicos	TP N°2: Transitorios - Circuito R-L-C.	Ideas acerca de cómo encarar la carrera.	Ejecución + 2 semanas	Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<6> 13/04 al 18/04	Métodos para resolución de circuitos.	Ejercicios de potencia en sistemas monofásicos		Simuladores de transitorios.		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<7> 20/04 al 25/04	Teoremas de los circuitos	Ejercicios de circuitos resonantes	TP N°3: Corrección del Factor de Potencia.	Nuevas tecnologías aplicadas a la Ingeniería Eléctrica a la resolución de circuito y trazado de fasoriales.	Ejecución + 2 semanas	Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<8> 27/04 al 02/05	Sistemas trifásicos	Ejercicios de Teoremas de circuitos	Demostrativo: Campo rotante. Principio de funcionamiento de los motores sincrónicos y de inducción	Nuevas tecnologías aplicadas a la Ingeniería Eléctrica a la resolución de circuito y trazado de fasoriales.		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<9> 04/05 al 09/05	Evaluación Parcial	Ejercicios preparatorios parcial	TP N°4: Relevamiento de la Curva Universal de Resonancia para un Circuito RLC.	Introducción a los efectos fisiológicos de la Corriente eléctrica parte I	Ejecución + 2 semanas	Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<10> 11/05 al 16/05	Potencia en sistemas trifásicos	Ejercicios de sistemas trifásicos		Efectos fisiológicos de la corriente eléctrica - Parte II		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<11> 18/05 al 23/05	Análisis de sistemas trifásicos	Ejercicios de sistemas trifásicos		Métodos de resolución de problemas de muchas		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
				variables.		
<12> 25/05 al 30/05	Acoplamiento s Inductivos	Potencia en sistemas trifásicos	TP N°5: Mediciones en sistemas trifásicos.	Nuevas tecnologías para cálculos en redes	Ejecución + 2 semanas	Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<13> 01/06 al 06/06	Poliarmónicas	Ejercicios de acoplamiento		Análisis con simuladores de poliarmónicas		Atlas [1] E. Spinadel [3] Edminister
<14> 08/06 al 13/06	Circuitos magnéticos lineales y no lineales	Ejercicios con poliarmónicas		Nuevas tecnologías aplicadas a campo del filtrado de armónicas		Atlas [4] Jesús Fraile Mora [5] Charles Kingsley. Jr., Stephen D. Umans [1] E. Spinadel
<15> 15/06 al 20/06	Circuitos magnéticos: Pérdidas	Ejercicios de circuitos magnéticos	TP N°6: Visualización del ciclo de pérdidas y corriente de vacío.	Análisis con simuladores de circuitos magnéticos	Ejecución + 1 semana	Atlas [4] Jesús Fraile Mora [5] Charles Kingsley. Jr., Stephen D. Umans [1] E. Spinadel
<16> 22/06 al 27/06	Circuitos magnéticos en CA. Fuerza y energía	Ejercicios de circuitos magnéticos		Nuevas tecnologías aplicadas a campo de los circuitos magnéticos		Atlas [4] Jesús Fraile Mora [5] Charles Kingsley. Jr., Stephen D. Umans [1] E. Spinadel

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	12/05	8:30	S-27
2º	13	02/06	8:30	S-27
3º	14	09/06	8:30	S-27
4º	16	23/06	8:30	S-27
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
1 INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LOS CIRCUITOS 2 CIRCUITOS CON DOS PARAMETROS REACTIVOS 3 REGIMEN SENOIDAL 4 CIRCUITOS ALIMENTADOS POR DOS BORNES 5 METODOS GRAFICOS PARA LA RESOLUCION DE CIRCUITOS 6 CIRCUITOS RAMIFICADOS 7 TEOREMAS Y PRINCIPIOS GUIA DE PROBLEMAS - PARTE "A"				