



ELECTROTECNIA Y MAQUINAS ELECTRICAS

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1027

OBLIGATORIA

●

ELECTIVA

ANUAL

●

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

IV

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

4

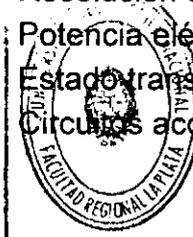
OBJETIVO GENERAL

A través del estudio de las leyes fundamentales de la electrotecnia y el estudio y conocimiento de las maquinas eléctricas, al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de trabajar con circuitos eléctricos y electromagnéticos en corriente continua y alterna, en estado estacionario, y poder seleccionar y utilizar maquinas eléctricas tanto en corriente continua como alterna.

CONTENIDOS SINTÉTICOS

ELECTROTECNIA

- Circuitos de corriente continua
- Circuitos de corriente alterna
- Resolución de circuitos.
- Potencia eléctrica
- Estado transitorio y resonancia.
- Circuitos acoplados



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.



- Generación trifásica y campos rotantes.
- Circuitos trifásicos.
- Circuitos magnéticos.
- Mediciones eléctricas.

MAQUINAS ELECTRICAS

- Máquinas de corriente continua.
- Máquinas de corriente alterna.
- Máquinas especiales.
- Transformadores.
- Selección de máquinas eléctricas.
- Circuitos y aparatos de comando.
- Conocimiento de ensayos de recepción

OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA 1 INTRODUCCIÓN A LA ELECTROTÉCNIA. TERMINOLOGÍA - ELEMENTOS DE CIRCUITO. LEYES FUNDAMENTALES

OBJETIVOS

Identificar, explicar y representar los distintos componentes eléctricos.

Diferenciar entre elementos lineales y no lineales y entre elementos activos y pasivos.

Operar con las leyes fundamentales de la Física y la Electrotecnia.

Interpretar las magnitudes eléctricas básicas, sus unidades, y las posibilidades de su determinación por cálculo o medición.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar los distintos procesos eléctricos, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS

Repaso de conceptos físicos básicos. Campo eléctrico. Diferencia de potencial. Resistividad y resistencia. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Campos magnéticos, flujo, intensidad e inducción. Ley de Hopkinson. Ley de Faraday-Lenz. F.E.M. Definiciones y unidades relacionadas.

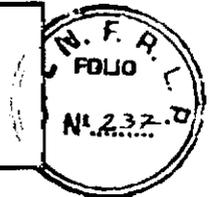
Elementos de circuitos, activos y pasivos. Identificación de un circuito eléctrico, ramas, nodos, mallas, definiciones. Elementos activos. Fuentes. Elementos pasivos. Resistores, capacitores e inductores puros, relaciones tensión-corriente. Parámetros vinculantes: resistencia (R), capacidad (C) e inductancia (L). Unidades. Elementos reales, circuitos equivalentes. Leyes de Kirchoff. Convenciones de signos. Ecuaciones y determinación de incógnitas.

Trabajo Práctico N° 1: EL DEL ORIGINAL

Reconocimiento del laboratorio y su equipamiento. Identificación de los elementos componentes de los circuitos eléctricos.

TIEMPO ASIGNADO 20 horas





**UNIDAD TEMÁTICA 2 CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE CONTINUA (CC).
 TEOREMAS. POTENCIA**

OBJETIVOS

Analizar y resolver circuitos con corriente continua.

Interpretar y aplicar las leyes y teoremas.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar los distintos procesos eléctricos, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS

Método de los potenciales de nodos. Método de las intensidades de mallas. Análisis matricial.

Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Potencia. Resolución de circuitos.

Trabajo Práctico N° 2

Ensayo de Laboratorio: Verificación de las Leyes de Ohm y Kirchof. Comprobación de la resolución de circuitos.

TIEMPO ASIGNADO: 16 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 3 CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE ALTERNA (CA), RÉGIMEN
 SINUSOIDAL ESTACIONARIO, GENERALIZACIÓN DE LOS TEOREMAS. RESONANCIA.
 SISTEMAS POLIFÁSICOS. POTENCIA**

OBJETIVOS

Analizar y resolver circuitos con corriente alterna en régimen estable.

Desarrollar los conceptos fundamentales de Energía y Potencia.

Analizar los circuitos resonantes e identificar los distintos procesos energéticos involucrados.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar los distintos procesos eléctricos, mediante el uso de instrumental de laboratorio..

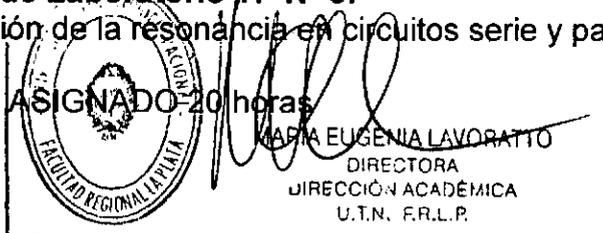
CONTENIDOS

Identificación y definición de las corrientes alternas. Régimen senoidal estable. Valores característicos, instantáneo, máximo, eficaz, medio. Representación de valores alternos en forma compleja. Fasores. Tensión, Corriente, potencia y energía en R, L, C. Reactancias y susceptancias. Impedancia y admitancia. Representación en función de la frecuencia. Valores complejos. Generalización de métodos de resolución de circuitos, aplicados en CA senoidal. Potencia en CA senoidal. Potencia generada y absorbida. Potencia instantánea. Potencia activa y reactiva. Factor de potencia. Compensación. Potencia compleja. Condiciones de resonancia. Circuitos resonantes. Sobretensiones y sobreintensidades. Diagramas fasoriales. Resolución de circuitos.

Ensayo de Laboratorio TP N° 3:

Verificación de la resonancia en circuitos serie y paralelo..

TIEMPO ASIGNADO: 20 horas



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.



UNIDAD TEMÁTICA 4 INDUCCIÓN MUTUA, MAGNETISMO Y CIRCUITOS MAGNÉTICOS

OBJETIVOS

Interpretar las magnitudes electromagnéticas básicas, sus unidades, y las posibilidades de su determinación por cálculo o medición.

Analizar el fenómeno de autoinducción e inducción mutua.

Analizar y resolver circuitos magnéticos en corriente continua y corriente alterna, por aplicación de sus leyes fundamentales, y analogía con la resolución de circuitos eléctricos.

Aplicar los principios teóricos, eléctricos y magnéticos, al análisis y estudio de los transformadores.

CONTENIDOS

Coeficientes de autoinducción y de inducción mutua. Reactancias asociadas. Índice de acoplamiento. Bornes homólogos. FEM de inducción mutua. Componentes de circuitos magnéticos. Clasificación de materiales. Cálculo de circuitos magnéticos en CC y CA. Curva de magnetización. Saturación de los circuitos magnéticos. Pérdidas en el núcleo. Transformador ideal.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

UNIDAD TEMÁTICA 5 GENERACIÓN. CAMPO ROTANTE. CIRCUITOS TRIFÁSICOS.

OBJETIVOS

Conocimiento de los sistemas polifásicos.

Sistema trifásico. Conocimiento y aplicación de las configuraciones de los circuitos trifásicos.

Analizar y resolver circuitos trifásicos.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar los distintos procesos eléctricos, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

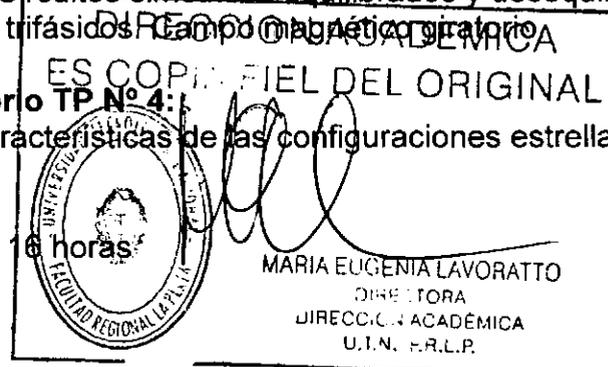
CONTENIDOS

Nociones de generación y características de los sistemas polifásicos. Sistemas trifásicos simétricos y equilibrados. Configuraciones estrella y triángulo. Tensiones y corrientes de línea y de fase. Relaciones. Circuitos simétricos equilibrados y desequilibrados. Potencia y factor de potencia en sistemas trifásicos. Campo magnético rotatorio.

Ensayo de Laboratorio TP N° 4:

Verificación de las características de las configuraciones estrella y triángulo. Verificación del campo rotante

TIEMPO ASIGNADO 16 horas





UNIDAD TEMÁTICA 6 APLICACIONES MEDICIONES ELÉCTRICAS. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN ANALÓGICOS Y DIGITALES. MEDICIONES DE TENSIÓN, CORRIENTE, POTENCIA, FACTOR DE POTENCIA Y ENERGÍA

OBJETIVOS

MEDICIONES ELÉCTRICAS. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN ANALÓGICOS Y DIGITALES. MEDICIONES DE TENSIÓN, CORRIENTE, POTENCIA, FACTOR DE POTENCIA Y ENERGÍA

CONTENIDOS

Concepto de medición eléctrica. Instrumentos de medición. Clasificación. distintos tipos. Mediciones de tensión, corriente, potencia, energía, resistencia, frecuencia. Medición de potencia y energía en sistemas trifásicos.

Ensayo de Laboratorio TP N° 5:

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar los distintos parámetros eléctricos, mediante el uso de instrumental de laboratorio

TIEMPO ASIGNADO 16 horas

UNIDAD TEMÁTICA 7 MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVOS

Conocimiento de la máquina de corriente continua.

Verificación de las características de las máquinas. Su utilización en función de los requerimientos.

Verificación de las características de los motores en sus distintas configuraciones. Selección de un motor según las exigencias.

Importancia del mantenimiento preventivo.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar las distintas características, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

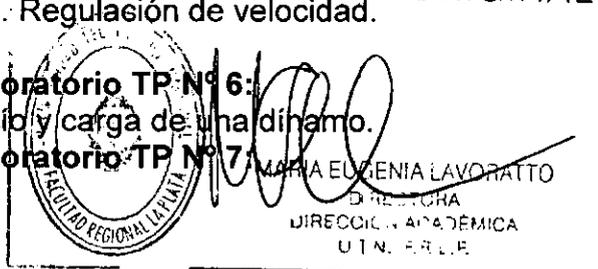
CONTENIDOS

Partes que componen una máquina de corriente continua. Principio de funcionamiento de las máquinas. Clasificación de las mismas según su excitación. Excitación independiente, autoexcitadas derivación, serie, y compuestas aditiva y sustractiva. Características de vacío y carga para los distintos tipos de excitación. La máquina de corriente continua como motor. Principio de funcionamiento. Análisis de las características de los motores para los distintos tipos de conexionado. Regulación de velocidad.

Ensayo de Laboratorio TP N° 6:

Ensayos en vacío y carga de una máquina.

Ensayo de Laboratorio TP N° 7:





Característica externa de los motores de corriente continua para las distintas configuraciones.
Regulación de velocidad.

TIEMPO ASIGNADO 20 horas

UNIDAD TEMÁTICA 8 MÁQUINA SINCRÓNICA

OBJETIVOS

Conocimiento de la máquina sincrónica.

Verificación de las características de funcionamiento de un generador sincrónico.

Visualización de la operación de la máquina según las condiciones de la carga. Utilización según su potencia, frecuencia.

Verificación de las características de un motor sincrónico. Posibilidades de utilización según las exigencias.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar las distintas características, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS

Partes que componen una máquina sincrónica. Principio de funcionamiento del generador sincrónico. Distintos tipos de excitación. Rotor liso y de polos salientes. Tensiones inducidas en el bobinado trifásico. Funcionamiento en carga. Campo rotante en el inducido. Reacción de inducido con distintos tipos de carga. explicación del comportamiento de la máquina a través de diagramas vectoriales.

Motor sincrónico. Principio de funcionamiento. Características. Distintas formas de arranque. Compensador sincrónico. Campo de aplicación.

Ensayo de Laboratorio TP N° 8:

Ensayos de carga y regulación de un generador sincrónico.

Ensayo de Laboratorio TP N° 9:

Característica externa del motor sincrónico, curvas "V".

TIEMPO ASIGNADO 20 horas

UNIDAD TEMÁTICA 9 MÁQUINA ASINCRÓNICA

OBJETIVOS

Conocimiento de la máquina asincrónica.

Verificación de las características de funcionamiento de los motores asincrónicos trifásicos. Su utilización en función de sus características.

Diferenciar las ventajas y desventajas de cada método de arranque para su correcta aplicación. Análisis técnico-económico.

Selección de un motor según las exigencias.

Interpretar la importancia del motor asincrónico en la industria.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar las distintas características, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS





Partes que componen una máquina asincrónica. Principio de funcionamiento. Resbalamiento. Variación de la cupla en función del resbalamiento. Rendimiento. Métodos de arranque de un motor asincrónico trifásico. Distintos tipos de rotor. Variación de velocidad. Clasificación según el tipo de servicio. Pautas para la selección de los motores. Motor monofásico a inducción. Distintos tipos. Métodos de arranque.

Ensayo de Laboratorio TP N° 9:

Característica externa de un motor asincrónico.

Ensayo de Laboratorio TP N° 7:

Arranque de motores asincrónicos.

TIEMPO ASIGNADO 20 horas

UNIDAD TEMÁTICA 10 MÁQUINA DE CORRIENTE ALTERNA CON COLECTOR

OBJETIVOS

Conocimiento de la máquina de las máquinas de corriente alterna con colector.
Conocer las posibilidades de aplicación y su utilización.

CONTENIDOS

Distintos tipos. Características constructivas. Características de funcionamiento. Aplicaciones.

TIEMPO ASIGNADO 4 horas

UNIDAD TEMÁTICA 11 TRANSFORMADOR

OBJETIVOS

Conocimiento de las máquinas.

Verificación de las características de funcionamiento de los transformadores.

Selección de un transformador según las exigencias

Interpretar la importancia de la utilización de los transformadores en la industria.

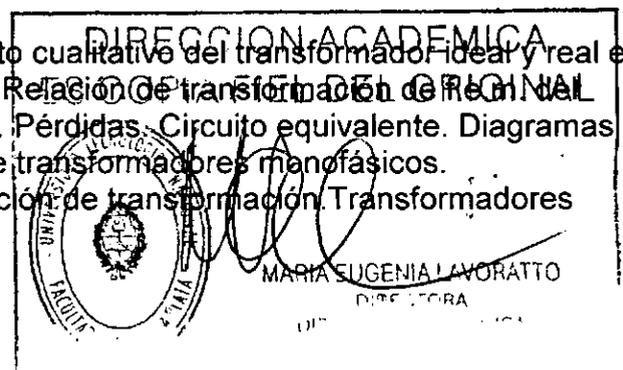
Interpretar las diferencias y las ventajas y desventajas en la utilización de los transformadores y autotransformadores.

Conocimiento de las fuentes.

Desarrollar circuitos prácticos que posibiliten verificar las distintas características, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS

Partes que lo componen. Principio de funcionamiento cualitativo del transformador. Ideal y real en vacío y carga. F.m.m. y f.e.m. en un transformador. Relación de transformación de un transformador. Transformador real en vacío y carga. Pérdidas. Circuito equivalente. Diagramas vectoriales para distintos tipos de carga. Paralelo de transformadores monofásicos. Funcionamiento en paralelo con igual y distinta relación de transformación. Transformadores





trifásicos. Características. Grupo de conexiones. Autotransformador. Características. Diferencias, ventaja y desventajas respecto de los transformadores. Fuentes. Circuitos rectificadores.

Ensayo de Laboratorio TP N° 12:

Ensayo de vacío y corto de un transformador monofásico.

Ensayo de Laboratorio TP N° 13:

Paralelo de dos transformadores monofásicos.

TIEMPO ASIGNADO 20 horas

UNIDAD TEMÁTICA 12 AUTOMATIZACIÓN. CIRCUITOS Y APARATOS DE COMANDO.

OBJETIVOS

Conocimiento de los conceptos básicos de automatización.

Conocimiento de los contactores y sus elementos auxiliares. Su aplicación.

Conocimiento de los circuitos automáticos.

Conocer las posibilidades de aplicación y su utilización.

Desarrollar circuitos prácticos que permitan verificar las distintas características de los circuitos automáticos, mediante el uso de instrumental de laboratorio.

CONTENIDOS

Automatización. Generalidades. El contactor. Elementos auxiliares. Circuitos de comando y potencia. Aplicaciones más frecuentes.

Cálculo de conductores de circuitos de potencia. Protecciones.

PLC. Generalidades. Utilización.

Ensayo de Laboratorio TP N° 14:

Realización de circuitos automáticos utilizando contactores

TIEMPO ASIGNADO 16 horas

Cantidad de horas de la Cátedra: 128

Cantidad de horas de teoría: 89

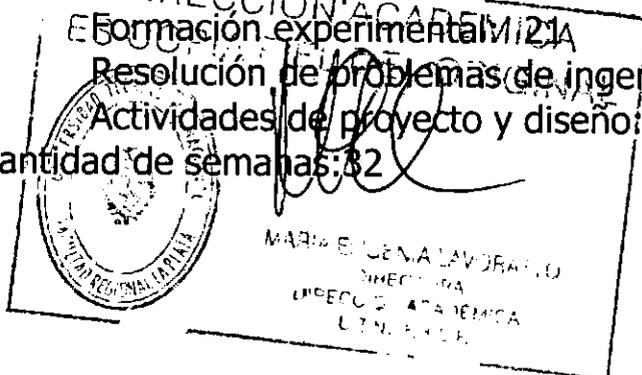
Cantidad de horas de práctica:

Formación experimental: 21

Resolución de problemas de ingeniería: 18

Actividades de proyecto y diseño:

Cantidad de semanas: 32





BIBLIOGRAFÍA

OBLIGATORIA

Se sugiere como bibliografía básica, la siguiente:

1. Circuitos eléctricos y magnéticos. Marcelo Sobrevila, editorial Marymar
2. Máquinas eléctricas. Marcelo Sobrevila, editorial Marymar
3. Instalaciones eléctricas. Marcelo Sobrevila, editorial Marymar
4. Automación por contactores. CEAC Ediciones CEAC, S.A., España,
5. Selección y aplicación de motores eléctricos. O. Loboso, J. Dias - Siemens, editorial Marcombo.

COMPLEMENTARIA

6. Electrotecnia. Gray Wallace, editorial Aguilar
7. Máquinas eléctricas. Martinez Corrales.
8. Esquemas eléctricos industriales. Juan P. Sancho.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN Y MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

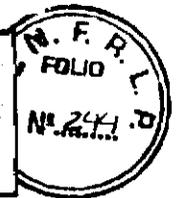
La metodología utilizada está en concordancia con los objetivos particulares y generales propuestos, de manera que todo lo que se estudie, practique o ensaye este encaminado a la formación del futuro ingeniero. Se procura estimular la capacidad deductiva del estudiante, la aplicación de un razonamiento lógico y sencillo en la resolución de situaciones problemáticas.

Todo ello destinado a que el estudiante adquiera las aptitudes y actitudes, las capacidades y competencias que el ejercicio profesional exige

Se establece además, a través del ejercicio docente un proceso continuo de comunicación profesor-alumno, en permanente estado de ajuste con valoración por parte de ambos, de los métodos y formas de enseñanza. El diálogo constante deberá ser un pilar fundamental.

Se promueve, entonces:





Exposición, análisis y demostración de soluciones electrotécnicas a problemas de índole eléctrico o problemas en la aplicación y el uso de las máquinas eléctricas, mediante procesos inductivos deductivos.

Analogía de situaciones entre casos teóricos y reales.

Asignación al estudiante de temas teórico-prácticos concretos para su investigación bibliográfica, previo a su tratamiento en el aula.

Planteo y resolución de Problemas de Ingeniería en aula y no presenciales.

Ejecución de Ensayos de Laboratorio en gabinete.

La actividad del plantel docente se dirige hacia la obtención de objetivos cada vez más ambiciosos, en relación directa con el desarrollo y avance de la ciencia y la tecnología, generando en el alumno una dinámica permanente de superación y tratando de adaptar e insertar los nuevos conocimientos en el ámbito zonal en que nuestra Regional se desenvuelve.

EVALUACIÓN

El sistema de promoción del alumno, ha sido implementado con cuidado criterio pedagógico, basado en un continuo seguimiento y control del trabajo del estudiante, compatibilizando su implementación con las posibilidades del alumno tecnológico en relación a sus obligaciones laborales.

La evaluación del aprendizaje de los alumnos contempla de manera integrada la adquisición de destrezas, conocimientos, el desarrollo de la capacidad de análisis, la formación de actitudes, y las habilidades para encontrar información y resolver problemas reales

Se trata entonces, de un sistema evaluativo que posee como premisa fundamental el interpretar en que grado de magnitud ha alcanzado el alumno los objetivos generales y específicos de cada Unidad Temática. Para tal cometido se proponen evaluaciones conceptuales continuas, y dos evaluaciones periódicas complementadas con una general que vinculen en forma conjunta los diversos conceptos adquiridos.

Se aplica en consecuencia, el siguiente régimen de promoción:

Evaluación del nivel de participación del estudiante en clases teóricas y prácticas.

Aprobación de carpeta de Trabajos Prácticos (individual).

Aprobación de informes de Ensayos de Laboratorio (comisión grupal).

Parciales escritos teórico-prácticos. Eventual evaluación oral.

Evaluación final teórico-práctica en forma escrita y oral.

