



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Electrotecnia y Máquinas Eléctricas

Área: Eléctrica

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 4

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

| <i>Horas reloj</i> | <i>Horas cátedra</i> | <i>Horas cátedra semanales</i> |
|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| 96 | 128 | 4 |

Fundamentación

Introducir al alumno en los objetivos tecnológicos de la electricidad.

Objetivos

- Introducir al alumno en los aspectos tecnológicos de la electricidad.
- Conocer y comprender las leyes que rigen esta disciplina.
- Aplicar lo anterior al cálculo de circuitos eléctricos.
- Conocer y comprender los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas de control de estas máquinas.
- Conocer y comprender los ensayos pertinentes.

Contenidos

a) Contenidos mínimos

Electrotecnia

- Circuitos de corriente continua.
- Circuitos de corriente alterna.
- Resolución de circuitos.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

- Potencia eléctrica
- Estado transitorio y resonancia.
- Circuitos acoplados.
- Generación trifásica y campos rotantes.
- Circuitos trifásicos.
- Circuitos magnéticos.
- Mediciones eléctricas.

Máquinas eléctricas

- Máquinas de corriente continua.
- Máquinas de corriente alterna.
- Máquinas especiales.
- Transformadores.

b) Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: FUNDAMENTOS Y CIRCUITOS:

Definiciones de corriente continua, variable, periódica, alterna y armónica. Período, frecuencia, pulsación, valores instantáneo, máximo, medio y eficaz. Factor de forma. Fasores, significado y notación compleja. Relaciones tensión corriente en resistencias, inductancias y capacitancias. Caso general y armónico. Resistencia, reactancia e impedancia, ángulo de fase, diagramas. Conductancia, susceptancia y admitancia. Unidades. Impedancias y admitancias en serie y paralelo. Circuitos mixtos. Transformaciones estrella-triángulo y triángulo-estrella.

Unidad Temática 2: POTENCIA Y ENERGÍA

Potencias activa, reactiva y aparente en resistencias, inductancias, capacitancias e impedancias. Representación compleja de potencias. Mejoramiento del factor de potencia.

Unidad Temática 3: SISTEMAS TRIFÁSICOS

Descripción, aplicaciones. Conexiones en estrella y triángulo. Sistemas de tres y cuatro conductores. Tensiones y corrientes de fase y línea, caso perfecto. Tensiones normalizadas. Resolución de casos generales con cargas en estrella, con y sin neutro y



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

en triángulo. Casos particulares. Potencia en sistemas trifásicos. Descripción, aplicaciones. Conexiones en estrella y triángulo. Sistemas de tres y cuatro conductores. Tensiones y corrientes de fase y línea, caso perfecto. Tensiones normalizadas. Resolución de casos generales con cargas en estrella, con y sin neutro y en triángulo. Casos particulares. Potencia en sistemas trifásicos.

Unidad Temática 4: CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Analogía con circuito eléctrico. Definiciones y unidades de fuerza magnetomotriz, flujo, inducción, reluctancia, permeancia. Ley de Hopkinson. Curva B/H. Saturación. Resolución de circuitos sencillos, con y sin entrehierro.

Unidad Temática 5: INSTRUMENTOS Y MEDICIONES

Concepto de error de medida. Errores accidentales y sistemáticos. Descripción, principio de funcionamiento, aplicaciones y características de los instrumentos de hierro móvil, imán permanente y bobina móvil, y electrodinámico. Símbolos, clases y formas constructivas. Medición de potencia en circuitos trifásicos. Transformadores de medida, pinza amperométrica, multímetros.

Unidad Temática 6: REACTOR

Descripción. Reactor en aire. Ley de Faraday, inductancia. Diagrama fasorial. Potencia consumida. Reactor con núcleo de hierro. Influencia en la corriente y en la inductancia. Pérdidas en el hierro. Potencia consumida. Diagrama fasorial.

Unidad Temática 7: TRANSFORMADOR

Descripción, características y aplicaciones. Transformador ideal. Ecuaciones de tensiones, relación de transformación. Reducción de magnitudes. Transformador real. Flujos dispersos y mutuos. Ecuaciones de tensiones y corrientes. Circuito equivalente exacto y aproximaciones. Diagramas fasoriales. Rendimiento. Descripción de transformadores trifásicos. Ensayos directos e indirectos.

Unidad Temática 8: MÁQUINA ASINCRÓNICA

Campo giratorio. Motor asincrónico trifásico. Descripción, características, aplicaciones. Circuito equivalente. Característica cupla/velocidad. Potencia. Accionamiento. Arranque directo y a tensión reducida. Arranque estrella/triángulo, con autotransformador y con resistencias estatóricas. Motor con rotor bobinado. Arranque con resistencias rotóricas. Aplicaciones. Control de velocidad. Motor asincrónico monofásico. Descripción, características y aplicaciones. Ensayos directos e indirectos.

Unidad Temática 9: MÁQUINA SINCRÓNICA

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Descripción, aplicaciones. Alternador. Características constructivas. Funcionamiento como generador independiente. Puesta en paralelo. Control de potencia activa y reactiva. Funcionamiento como motor.

Unidad temática 10: MÁQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

Descripción, aplicaciones máquina elemental a anillos. Ecuaciones de fuerza electromotriz inducida, de la cupla electromagnética y de la tensión en bornes. Circuito equivalente. Tipos de excitación. Reglas de los signos. Dínamo. Autoexcitación. Motor. Accionamiento y control de velocidad.

Unidad Temática 11: RECTIFICADORES

Diodo. Descripción, curvas características y aplicaciones. Rectificadores de media onda y onda completa. Rectificadores

Distribución de carga horaria entre actividades teóricas y prácticas

| Tipo de actividad | Carga horaria total en hs. reloj | Carga horaria total en hs. cátedra |
|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Teórica | 72 | 96 |
| Formación Práctica | 24 | 32 |
| Formación experimental | 12 | 16 |
| Resolución de problemas | 12 | 16 |
| Proyectos y diseño | | |
| Práctica supervisada | | |

Estrategias metodológicas

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Las clases teóricas se basan en exposiciones del profesor, donde se desarrollan las bases teóricas correspondientes al tema. Se propone un trabajo en grupo y se entrega una guía de problemas a resolver por grupo, buscando la elaboración y reflexión del alumno; en clase sólo son evacuadas las dudas de cada grupo. Estos trabajos son entregados (uno por grupo) y se devuelven corregidos.

También se realizan prácticas de laboratorio destinadas a la aplicación y verificación de lo aprendido, al conocimiento de los instrumentos utilizados, la lectura de los mismos, la confección y redacción de informes con sus conclusiones y relaciones con los temas teóricos desarrollados.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Se usa Power Point como auxiliar de la enseñanza.

Evaluación

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)

Se realiza una evaluación parcial a mediados del año, involucrando todos los temas correspondientes a las unidades de "Electrotecnia", siendo condición para rendir esta evaluación tener presentados los prácticos de resolución de problemas correspondientes (TP N°1, TP N°2 y TP N°3).

La segunda evaluación parcial corresponde a las unidades de Máquinas Eléctricas, debiendo tener presentados el resto de los trabajos prácticos de resolución de problemas. Cada parcial tiene dos recuperatorios. Se tendrá en cuenta la aprobación de las prácticas de laboratorio.

Requisitos de regularidad

- Aprobación de los 5 trabajos prácticos de resolución de problemas.
- Presentación y aprobación de los 5 informes correspondientes a las prácticas realizadas en el laboratorio.
- Aprobación de dos parciales escritos con nota mínima de seis puntos, en cualquiera de sus instancias.
- Condición de alumno regular (75% de asistencia mínima).

Requisitos de aprobación directa

- Aprobación de los 5 trabajos prácticos de resolución de problemas.
- Presentación y aprobación de los 5 informes correspondientes a las prácticas realizadas en el laboratorio.
- Aprobación de dos parciales escritos con nota mínima de ocho puntos, sólo pudiendo recuperar uno de ellos.
- Condición de alumno regular (75% de asistencia mínima).

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

La articulación permite asegurar que los conocimientos incorporados por los alumnos adopten la forma de un proceso coherente y lógico que apoye al máximo la comprensión y el progreso de los mismos en otras materias, ya sean del mismo año o de años siguientes, en nuestro caso articulamos horizontalmente con **Electrónica y Sistemas de Control** y verticalmente con **Instalaciones Industriales**.

Se realizan normalmente dos reuniones al año, una a mediados del mismo y otra a fin de año, a los efectos de evaluar el desarrollo y el mejoramiento de la articulación.

Cronograma estimado de clases

| Unidad Temática | Duración en hs cátedra |
|-------------------------------|------------------------|
| Fundamentos y circuitos | 16 |
| Potencia y Energía | 12 |
| Sistemas trifásicos | 8 |
| Circuitos magnéticos | 8 |
| Instrumentos y mediciones | 16 |
| Reactor | 6 |
| Transformador | 16 |
| Máquina asincrónica | 12 |
| Máquina sincrónica | 12 |
| Máquina de corriente continua | 16 |
| Rectificadores | 6 |

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Castejón, A. (2000). *Tecnología Eléctrica*. McGraw-Hill.
- Chapman, Stephen J. (2012). *Máquinas Eléctricas*. McGraw-Hill.
- Sobrevila, Marcelo A. (2000). *Máquinas Eléctricas*. Alsina.
- Richarson, Donald V. (1997). *Máquinas Rotativas y transformadores*. Prentice Hall.
- Kosow, Irving L. (1993). *Máquinas Eléctricas y Transformadores*. Prentice Hall.
- Sobrevila, Marcelo A. (2008). *Circuitos eléctricos y magnéticos*. Marymar.
- Ponce, Pedro (2017). *Máquinas eléctricas: Técnicas modernas de control*. Alfaomega.

Apuntes del centro de estudiantes de UTN FRBA

- Gonzales, José Luis. *Electrotecnia General*. CEIT. Código QA4T7
- Gonzales, José Luis. *Máquinas Eléctricas I*. CEIT. Código Q4AT6.

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Apuntes de cátedra

“Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio”, Celestino José García, Cátedra de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. Formato digital disponible en el Campus Virtual de la asignatura. 2022.

“Guía Práctica de Problemas”, Celestino José García, Cátedra de Electrotecnia y Máquinas Eléctricas, Departamento de Ingeniería Mecánica, UTN-FRBA. Formato digital disponible en el Campus Virtual de la asignatura. 2022.