

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### ACTIVIDAD CURRICULAR: ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

**Código:** 072524

**Área:** Tecnología

**Bloque:** Tecnologías Básicas

**Nivel:** 3º

**Tipo:** Obligatoria

**Modalidad:** Anual

**Carga Horaria Total:** 120 hs. reloj // 160 hs. cátedra

**Carga Horaria Semanal:** 4 hs. reloj // 5 hs. cátedra

#### COMPOSICION DE LA CATEDRA:

**Profesores:**

**Directora de cátedra:** Ing. Eduardo Infante

**Adjunto:** Ing. Eduardo Hipólito

**Adjunto:** Ing. Alejandro Echazú

**Auxiliares de Trabajos Prácticos:**

**Ayudante de TP:** Walter Maraz

#### FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

El desarrollo de la tecnología actual, lleva a la utilización de la energía eléctrica en forma intensiva y eficiente, lo cual hace que ninguna carrera con Título de Ingeniería, pueda desconocer la utilización de sistemas eléctricos y la conversión de la energía lograda a través de motores.

Por lo tanto es menester que el futuro Ingeniero Industrial comprenda, disponga y utilice conocimientos de electrotecnia y máquinas eléctricas, como un herramienta de gran utilidad para su desarrollo profesional, en especial al momento de optimizar el uso de recursos puestos a su disposición, que relacionados con la gestión de la energía.

## OBJETIVOS:

### a) Objetivos Generales (S/Ord. 1114/06):

- Conocer y comprender las leyes que rigen la electrotecnia.
- Saber calcular circuitos eléctricos simples.
- Conocer y comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conocer y comprender los sistemas de selección y maniobra de estas máquinas.
- Conocer y comprender los ensayos pertinentes.
- Desarrollar relevamientos de procesos electrotécnicos y capacidad de crítica para la mejora de métodos.
- Capacidad de identificar y aplicar medidas de seguridad y calidad eléctrica.
- Aptitud para interpretar, discernir y evaluar proyectos de electrotecnia.

### b) Objetivos Específicos:

- Aplicar lo anterior al cálculo de circuitos eléctricos.
- Conocer y comprender los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conocer y comprender los sistemas de control y maniobra de estas máquinas.
- Introducir al alumno en los objetivos tecnológicos de la electricidad.

## CONTENIDOS:

### a) Contenidos Mínimos (Según Ordenanza):

#### Electrotecnia

- Materia, Teoría y Magnetismo.
- Ley de Ohm, trabajo, potencia, energía, cupla y rendimiento.
- Pilas, baterías y acumuladores.
- Cálculo avanzado: teoría y práctica para electrotecnia.
- Circuitos de corriente continua y alterna.
- Resolución de circuitos.
- Potencia eléctrica.
- Generación trifásica y campos rotantes
- Circuitos trifásicos.
- Circuitos magnéticos.
- Mediciones eléctricas.
- Introducción a la electrónica.

#### Luminotecnia

- Naturaleza de la luz (Teoría Ondulatoria). Espectro visible. Sensibilidad espectral del ojo.

- Flujo luminoso, intensidad luminosa, luminancia, iluminancia. Ley del coseno y del cuadrado de la distancia.
- Fuentes de luz. Eficiencia luminosa, temperatura del color.
- Iluminación de interiores. Métodos del lumen y el de cavidades zonales.
- Conceptos generales sobre los proyectos de alumbrado.

## **Máquinas Eléctricas**

- Máquinas de corriente continua.
- Máquinas de corriente alterna.
- Generación y transporte de corriente alterna.
- Líneas de media y baja tensión.
- Transformadores.
- Rectificadores.
- Selección uso y evaluación de máquinas eléctricas.
- Realización de ensayos.

## **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. Fuente de energía.

### **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 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, clase y formas constructivas. Medición de potencia en circuitos trifásicos. Transformadores de medida, pinza amperométrica, multímetros. Osciloscopio de rayos catódicos. Medición de tensión, corriente y frecuencia.

## **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 Asíncrona**

Campo giratorio. Motor asíncrono 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 estáticas. Motor con rotor bobinado. Arranque con resistencias rotóricas. Aplicaciones. Control de velocidad. Motor asíncrono monofásico. Descripción, características y aplicaciones. Ensayos directos e indirectos.

## **Unidad Temática 9: Máquina Síncrona**

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: Dispositivos Electrónicos**

Diodo. Descripción, curvas características y aplicaciones. Transistor, Diac, Triac, descripción, características y aplicaciones. Rectificadores de media onda y onda completa. Rectificadores monofásicos y trifásicos.

## **Unidad Temática 12: LUMINOTECNIA**

Conceptos fundamentales. Sensibilidad del ojo. Color. Flujo Luminoso. Intensidad luminosa. Iluminancia. Luminancia ó brillo. Fuentes luminosas. Lámparas incandescentes. Lámparas de

descarga. Alumbrado interior. Diseño. Niveles de iluminación. Sistemas de alumbrado. Cálculo de alumbrado. Alumbrado exterior. Cálculo de iluminación. Curvas Isolux. Iluminancia media, mínima y máxima. Factor de utilización.

#### **DISTRIBUCIÓN DE LA 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 (Total)	48	64
Formación Experimental	18	24
Resolución de Problemas	30	40
Proyectos y Diseño	-	-
Práctica Supervisada	-	-

#### **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:**

##### **a) Modalidades de Enseñanza empleadas según tipo de actividad (Teórica-Práctica):**

Las clases se desarrollan mediante una exposición teórica de los conceptos de la materia, con una posterior realización de ejercicios mediante una guía que se entrega a los alumnos.

La intervención de los alumnos se realiza trabajando en forma grupal en la resolución de los problemas y también con el desarrollo de los mismos en el pizarrón por parte de un alumno.

Los alumnos además realizarán 5 trabajos de Laboratorio en el cual, podrán llevar a cabo ensayos en los cuales comprobarán lo analizado durante las clases teóricas.

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

- Mejoramiento del factor de potencia
- Ensayo de un transformador
- Ensayo de un circuito trifásico
- Ensayo de un motor asincrónico trifásico
- Ensayo de una máquina sincrónica - Ensayo de un motor de c. continua

##### **b) Recursos Didácticos para el desarrollo de las distintas actividades:**

Los alumnos cuentan con una guía de ejercicios, sobre los cuales se ejercitan dentro del horario de las clases, en forma grupal, así como en forma individual fuera de los horarios asignados.

También cuentan con una guía sobre los ensayos a realizar en el Laboratorio, a los efectos de que tengan los conocimientos previos de lo que se ejecutará.

## **EVALUACIÓN:**

### **a) Modalidad:**

La evaluación de los alumnos se realiza mediante 3 exámenes parciales, a lo largo de la cursada. También deberán presentar un informe sobre los trabajos de Laboratorio, el cual debe ser aprobado por el Jefe de Trabajos Prácticos correspondiente.

Se complementa la evaluación mediante un examen final, en las fechas que fija la Facultad, o mediante promoción directa (ver apartado abajo).

Las fechas de los exámenes parciales se fijan al comienzo del curso, en un cronograma de las actividades a realizar todas las semanas.

Los alumnos además deberán confeccionar una carpeta con los ejercicios a realizar de acuerdo a una guía que se les entrega al comienzo del curso, conjuntamente con una guía de los Ensayos de Laboratorio y la bibliografía a utilizar.

### **b) Requisitos de regularidad:**

Rendir los exámenes parciales

Realizar los ensayos de Laboratorio

Asistencia al 75 % de las clases

### **c) Requisitos de aprobación:**

Aprobación de tres exámenes parciales

Aprobar los informes de Laboratorio

Aprobar el examen final

## **CONDICIONES DE PROMOCIÓN**

Aprobación de los tres parciales en fecha original con 8(ocho) como calificación mínima, con posibilidad de recuperación o complemento de uno sólo de ellos, con temas a designar por cada profesor.

## **ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS ASIGNATURAS:**

La articulación está dada principalmente con materias de 1º y 2º año como: Análisis Matemático I, Física I y Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático II y Física II, materias en las cuales el alumno estudia los principios básicos de la electrotecnia y el magnetismo, así como el aprendizaje de los elementos matemáticos y de álgebra para la resolución de los circuitos eléctricos.

**CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES:**

Unidad Temática	Duración en Hs. Cátedra
1	15
2	10
3	25
4	10
5	5
6	5
7	10
8	10
9	10
10	10
11	5
12	5
Laboratorio	25
Exámenes Parciales	15

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:**

- Castejón, A. y Santamaría G. (1994) Tecnología Eléctrica. España. Mc Graw Hill
- Chapman, S. (2000) Máquinas Eléctricas. Madrid, España. Mc Graw Hill
- Cortez Cherta (1970) Curso Moderno de Máquinas Eléctricas. Barcelona, España. Editores Técnicos Asociados
- Spinadel, E. (2004) Circuitos eléctricos y magnéticos. Buenos Aires, Argentina. Nueva Librería