



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Electrotecnia

Carrera: *Ingeniería Electrónica*  
Escuela: *Ingeniería Electrónica y Computación.*  
Departamento: *Electrotecnia.*

Plan: 281-05  
Carga Horaria: 96  
Semestre: *Séptimo*  
Carácter: *Obligatoria*  
Bloque: *Tecnologías Aplicadas*

Puntos: 4  
Hs. Semanales: 6  
Año: *Cuarto*

**Objetivos:**

*Están orientados al análisis de las características principales de los sistemas trifásicos y el estudio de los fundamentos de los generadores y motores, tanto de corriente continua o corriente alterna, particularmente su funcionamiento para lograr que el estudiante esté en condiciones de aplicar los sistemas de control a las máquinas eléctricas.*

**Programa Sintético:**

1. *Circuitos trifásicos.*
2. *Solenoide con núcleo de hierro.*
3. *Transformador.*
4. *Generadores de Corriente Continua.*
5. *Motores de Corriente Continua.*
6. *Generadores de Corriente Alterna.*
7. *Motores asincrónicos y sincrónicos.*
8. *Motores especiales.*

Programa Analítico: de foja 2 a foja 4

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja    a foja    .

Bibliografía: de foja 5 a foja 5

Correlativas Obligatorias:            *Teoría de Redes*

Correlativas Aconsejadas:

Rige: 2005

Aprobado HCD, Res.:

Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:

Fecha:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,    /    /    .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

# **PROGRAMA ANALITICO**

## **LINEAMIENTOS GENERALES**

Esta materia se encuentra inserta en el séptimo cuatrimestre de la carrera, es decir al inicio del cuarto año de la misma en donde el alumno ya ha adquirido los conocimientos de las asignaturas correspondientes a las ciencias físico matemáticas como así también las de tecnologías básicas. En Electrotecnia se trata que el alumno reciba los conocimientos básicos necesarios y suficientes para comprender el principio del funcionamiento de las máquinas eléctricas más difundidas, tanto de corriente continua como de alterna, para poder actuar sobre el control de las mismas debiendo saber con claridad las variables que hacen a las características de cada una de ellas y sobre las cuales es posible realizar una intervención adecuada. De esta manera se estudiarán en corriente continua generadores y motores en sus tipos más difundidos y en corriente alternada transformadores, generadores y motores también en sus variantes clásicas. Se dedica un capítulo a maquinas especiales y el programa se completa con una unidad dedicada a las corrientes polifásicas. En términos generales la enseñanza se centra en la transmisión de los conocimientos teórico prácticos con actividades de laboratorio complementarias a las de aula.

## **METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

La materia se desarrolla a través de clases en aula en donde se imparten los conocimientos teórico prácticos de los distintos temas del programa. Se resuelven ejercicios y se plantean otros que quedan a cargo de los alumnos con el objetivo de enfrentarlos con dificultades que les permitan la maduración y comprensión de cada uno de ellos. Por la carga horaria de la materia, estas clases se distribuyen en dos días diferentes. Por otro lado, están programadas las actividades de laboratorio en donde los alumnos se agrupan en comisiones de aproximadamente ocho personas en donde se hace uso del instrumental y equipamiento de la Facultad básicamente en los laboratorios de Electrotecnia y de Alta Tensión.

## **EVALUACION**

Los alumnos son evaluados de las siguientes maneras:

**Pruebas parciales de evaluación** (escritas y/u orales): Se toman dos evaluaciones parciales de carácter práctico en el transcurso del período lectivo.

Se consideran escalas de aprobación de acuerdo a los siguientes porcentajes:

% APROBADO	CONDICIÓN
70 o más	- aprobado para Promoción
50 a 69	- aprobado Regular
0 a 49	- No aprobado

La inasistencia a una evaluación se considerará como No aprobado. Al finalizar el período de clases se realiza una evaluación de recuperación para los alumnos que no hayan aprobado, como máximo, uno de los parciales.

La aprobación del recuperatorio se hace con la escala descripta y la nota del mismo reemplaza a la del parcial original.

**Informe de laboratorio:** Los alumnos deben presentar una carpeta que contiene un informe de cada una de las experiencias de laboratorio efectuadas, con interpretaciones de resultados obtenidos, acotaciones propias y consultas bibliográficas. Esta carpeta debe, también incluir la resolución de la totalidad de los ejercicios de aplicación que hayan sido planteados.

**Evaluación Final integral oral:** Se realiza al final del período lectivo sólo a los alumnos que en cada una de las evaluaciones parciales hayan aprobado con 70% o más y está orientada a los contenidos teóricos de la materia.

Esta evaluación Final comprende la totalidad de los temas desarrollados en el período de clases. Su aprobación se alcanza con una calificación de cuatro o más como nota única.

**Promoción:** Tiene derecho a la promoción los alumnos que cumplan con las siguientes condiciones propias de esta materia, además de las generales del plan de estudios (correlativas, etc.):

Tener aprobadas las evaluaciones parciales con 70% o más

Tener aprobada la evaluación Final Integral

Tener asistencia a clases no menor al 80%

Tener los informes de laboratorio en condiciones

**Examen Final:** Los alumnos que no hubieran podido lograr la promoción pueden aprobar la materia en el examen final en los turnos y fechas que establece la Facultad.

Para esta instancia se establecen dos categorías que se corresponden con grados de dificultad diferenciados en los contenidos del examen.

**Alumnos Regulares:** Son los que hubieran aprobado las Evaluaciones Parciales con porcentaje no inferior al 50% y no han alcanzado la promoción

**Alumnos Libres:** Son los que no hayan alcanzado ni la Promoción ni la condición de Regular

Tanto los alumnos regulares como los libres deben haber cumplimentado con la actividad de laboratorio, debiendo presentar al momento del examen la carpeta con los informes de laboratorio en condiciones.

## **CONTENIDOS TEMATICOS**

### **Unidad 1: Circuitos Polifásicos**

Circuitos polifásicos. Circuitos trifásicos. Conexiones estrella y triángulo. Régimen simétrico en circuitos trifásicos. Régimen asimétrico. Métodos de cálculo. Desplazamiento del neutro. Potencia en sistemas trifásicos. Campos magnéticos rotantes bifásicos y trifásicos. Método de componentes simétricas.

### **Unidad 2: Solenoide con Núcleo de Hierro**

Circuitos magnéticos. Solenoide con núcleo de hierro. Trabajo de histéresis. Fórmula de Steinmetz. Pérdidas por corrientes parásitas o de Foucault. Forma de onda de la corriente. Circuito equivalente. Determinación por mediciones.

### **Unidad 3: Transformador**

Transformador de potencia. Transformador ideal. Dispersión. Pérdidas en el hierro y en el cobre. Ecuaciones en la malla primaria, secundaria y magnética. Diagrama vectorial. Circuito equivalente. Reducción del secundario al primario. Cálculo de la corriente primaria. Diagrama vectorial del transformador. Balance energético y rendimiento. Autotransformador.

### **Unidad 4: Generadores de Corriente Continua**

Generadores de corriente continua. Principio de funcionamiento. Máquina homopolar. Arrollamientos del inducido. Valor de la fuerza electromotriz. Valor del par. Conmutación. Reacción del inducido. Características de las dinamos con excitación en derivación, serie y compuesta. Curvas características.

### **Unidad 5: Motores de Corriente Continua**

Motores de corriente continua. Principio de funcionamiento. Par motor, velocidad y cupla. Potencia. Características de los motores con excitación en derivación, serie y compuesta. Arranque.

### **Unidad 6 : Generadores de Corriente Alterna**

Generadores de corriente alterna. Formas constructivas generales. Alternadores monofásicos y polifásicos. Reacción del inducido. Diagrama vectorial del alternador. Reactancia sincrónica. Característica externa. Conexión en paralelo de alternadores. Balance energético y control.

## **Unidad 7: Motores Asincrónicos y Sincrónicos**

Motores de corriente alterna. Motor asincrónico polifásico. Principio de funcionamiento. Cupla motriz. Característica de cupla. Arranque. Corriente en el estator. Circuito equivalente. Diagrama circular o de Heyland. Motor asincrónico monofásico. Cupla. Arranque. Control de la velocidad. Aplicaciones. Motor sincrónico. Principio de funcionamiento. Cupla. Influencia de la excitación. Condensador sincrónico.

## **Unidad 8: Motores Especiales**

Motor universal. Motor de sombra de polo. Motor de fase partida. Motor paso a paso. Otros motores.

## **ACTIVIDADES PRACTICAS DE LABORATORIO**

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 1 :**

Problemas en circuitos polifásicos. Circuitos simétricos y asimétricos. Conexiones estrella y polígono. Tensiones y corrientes. Método de las componentes simétricas.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 2 :**

Medida de la potencia en circuitos polifásicos. Método de los tres vatímetros. Empleo de dos vatímetros. Conexión Aron.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 3 :**

Solenoides con núcleo de hierro. Ejercicios y problemas de aplicación.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 4 :**

Transformador. Diagrama vectorial. Determinación del circuito equivalente por mediciones en vacío y en cortocircuito.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 5 :**

Determinación de las características en vacío y en carga de un generador de corriente continua.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 6 :**

Obtención de la característica externa de un motor de corriente continua por mediciones.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 7 :**

Determinación de las características y del diagrama de Heyland de un motor asincrónico.

### **DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS</b>
TEÓRICA	50
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	36
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	96

### **DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS</b>
PREPARACION TEÓRICA	32
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	6
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	32
○ PROYECTO Y DISEÑO	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	70

### **BIBLIOGRAFIA**

#### **CIRCUITOS EN INGENIERÍA ELÉCTRICA**

HUGH HILDRETH SKILLING  
Editorial CECSA

#### **CIRCUITOS ELÉCTRICOS – COLECCIÓN SCHAUM**

JOSEPH A EDMINISTER  
Editorial McGraw-Hill

#### **CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

CHARLES S. SISKIND  
Ediciones Técnicas Contemporáneas

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS Y TRANSFORMADORES**

IRVING L. KOSOW

Editorial Prentice Hall

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

STEPHEN CHAPMAN

Editorial McGraw-Hill

**MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

SYED A. NASAR

Editorial McGraw-Hill