



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1994 (ORDENANZA N° 1027)

NIVEL: 4°

MODALIDAD: ANUAL

DICTADO: 1° Y 2° CUATRIMESTRE

HORAS: 4 HS SEMANALES

AREA: ELÉCTRICA

CICLO LECTIVO: 2006

Correlativas para cursar: Regulares: Análisis Matemático II; Física II

Aprobadas: Análisis Matemático I; Álgebra y Geometría Analítica; Física I;

Correlativas para rendir: Aprobadas: Análisis Matemático II; Física II

Regular: Electrotecnia y Máquinas Eléctricas.-

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

- 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.
- Transferir conocimientos al alumno sobre la generación, transmisión, transformación distribución y usos de la energía eléctrica

CONTENIDOS:

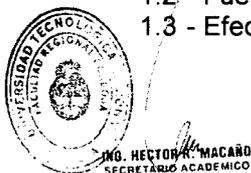
UNIDAD N° 1 – ELECTROTECNIA

CAPITULO 1

1.1 - Símbolos y unidades. El Sistema Internacional. Unidades de Base y Unidades Derivadas.-

1.2 - Fuentes de Tensión. Distintas formas de Generación de Energía Eléctrica.-

1.3 - Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.-





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

CAPITULO 2

2.1 - Medidas Eléctricas. Generalidades. Medición y Errores. Precisión. Exactitud. Sensibilidad. Resolución. Escalas. Distintos tipos de instrumentos: de hierro móvil. De bobina móvil e imán permanente. Electrodinámicos. Medidores de Energía. Medición de Tensión, corriente, potencia, etc.

CAPITULO 3

3.1- Circuitos Eléctricos de Corriente Continua. Resolución de circuitos, serie, paralelo y mixto. Métodos auxiliares: Principio de Superposición. Teorema de Thévenin. Teorema de Norton.-
3.2 - Energía y potencia de la corriente eléctrica. Efecto Térmico de la corriente. Efecto Joule. Calentamiento de un conductor por efecto Joule. Fusibles. Clases y tipos de fusibles. Cálculo de un fusible. Potencia, Energía y Rendimiento de un generador y de un Receptor.-

CAPITULO 4

4.1- Corriente Alterna. Valor instantáneo y valor eficaz. Representación de magnitudes sinusoidales por vectores rotativos o fasores. Circuitos R, L, C Serie y Paralelo. Cálculos con números complejos. Aplicación de los números complejos al cálculo de circuitos de corriente alterna.-
4.2 - Potencia en circuitos de C.A. Potencia Activa, Reactiva y Aparente - Circuitos oscilantes. Frecuencia propia de un circuito. Resonancia. Circuitos Acoplados. Coeficiente de acoplamiento.
4.3 - Factor de potencia. Concepto. Importancia del valor en instalaciones. Valores recomendados. Corrección.

UNIDAD Nº 2 – MÁQUINAS ELÉCTRICAS

CAPITULO 5

5.1 - Máquinas Eléctricas. Definición y clasificación de las máquinas eléctricas. Máquinas eléctricas de corriente continua rotativas. Descripción. Principio de funcionamiento como Generador y como motor. Polos y tipos de excitación. Conmutación. Reacción de inducido, línea neutra en vacío y en carga. Mejora de la conmutación.-
5.2 - Formas de excitación. Excitación independiente. Principio de la autoexcitación. Autoexcitación en serie, derivación y compuesta. Curvas características de motores y generadores. Regulación de la velocidad en motores de C.C. Grupo Ward-Leonard. Aparatos de comando. Reóstatos de regulación y arranque.-

CAPITULO 6

6.1 - Máquinas eléctricas de corriente alterna. Los transformadores. Fundamentos de su uso. Diagrama unifilar de un sistema de potencia. Transformador monofásico y trifásico. Principio de funcionamiento. Detalles tecnológicos. Diagrama vectorial en vacío.
6.2 - Transformador bajo carga. Circuito eléctrico equivalente. Diagrama vectorial con carga inductiva y con carga capacitiva. Regulación de tensión. Pérdidas en el hierro. Pérdidas en el Cobre. Rendimiento. Paralelo de transformadores. Autotransformador.-





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

CAPITULO 7

- 7.1 - Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna. Motores asincrónicos trifásicos. Descripción. Principio de funcionamiento. Campo rotante, valor e importancia del mismo. Representación gráfica. Par de arranque. Característica Par - Velocidad.-
- 7.2 - Sistemas de arranque Motores Trifásicos Asincrónicos: Estrella / Triangulo - Autotransformador - Resistencias en serie con el rotor (rotor bobinado). Electrónicos. Variadores de Velocidad.-

CAPITULO 8

- 8.1 - Motores Asincrónicos monofásicos. Principio de funcionamiento. Tipos. Sistemas de arranque. Comparación con un trifásico.

CAPITULO 9

- 9.1 - Máquinas sincrónicas. Descripción. Principio de funcionamiento: como motor y como generador. Par de arranque. El alternador sin escobillas. Empleo del motor sincrónico.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APENDIZAJE Y SISTEMA DE EVALUACIÓN

• **DICTADO DE CLASES**

La materia ha sido estructurada para ser desarrollada de forma Teórica – Práctica.

Las clases se comienzan con la exposición de los temas, siguiendo el cronograma adjunto, de manera tal de desarrollar los conceptos fundamentales, asociado a experiencias prácticas que permitan enriquecer el tema en estudio, tratando de generar el clima propicio, de forma tal de alentar la discusión del tema por parte de los alumnos, una vez que haya finalizado la exposición el docente.

La actividad de transmisión de los conocimientos se lleva a cabo mediante la exposición teórica, apoyada por transparencias, pizarrón, etc.-

El dictado de las clases prácticas se realizará resolviendo ejercicios presentados en las guías de la cátedra y fundamentalmente en laboratorio.-

• **EVALUACION**

Las evaluaciones a realizar difieren en su finalidad, momento de aplicación y sus características:

- Permanente
- Periódica
- Final

REGULARIZACIÓN

Para que el alumno esté en condiciones de rendir el examen final, debe cumplimentar , lo siguiente:

a) **ASISTENCIA:**

En general, será controlada por Bedelía, el alumno presentará su Libreta donde conste que es regular, con este requisito cumplimentado y certificando que ha participado en **Trabajo Grupal** y presentado la correspondiente monografía, la regularidad le será otorgada, caso contrario quedará libre.-





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

b) DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS:

Es requisito de regularización participar en la exposición de un módulo, cada alumno debe presentar su correspondiente trabajo grupal.-

c) EXAMEN PRÁCTICO:

Siendo que la Asignatura es teórico/práctica, aquel alumno que no haya promocionado el Práctico, deberá rendirlo en el examen final.-

EXÁMENES PARCIALES:

Se establecen dos (2) exámenes parciales y un recuperatorio final, los temas que se incluirán en cada uno serán:

○ **EXAMEN FINAL**

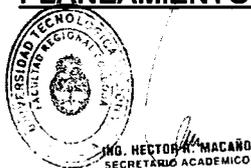
La evaluación final consiste en un examen práctico / teórico en el que se pueden presentar dos alternativas:

1. El alumno que ha obtenido la promoción de los Trabajos Prácticos, se encuentren dentro del período de validez, y haya obtenido tanto la regularidad académica como la de asistencia, está habilitado a rendir directamente el examen teórico final.-
2. El alumno que no ha logrado la promoción de los Trabajos Prácticos, o lográndola estos hayan perdido validez, que tenga la regularidad académica y la de asistencia, deberá proceder a rendir el examen práctico y si aprueba pasara a rendir el examen teórico final.

El examen práctico consiste en responder un cuestionario de preguntas con múltiples opciones con justificación de respuesta y/o la resolución de problemas, una vez resuelta la aprobación de la parte práctica, el alumno está habilitado para rendir el examen teórico final en el que se procede de la siguiente forma:

- El docente selecciona tres temas del programa y se los asigna al alumno.
- El alumno selecciona uno de los tres temas, lo desarrolla y expone al docente, si aprueba pasa a la etapa siguiente.
- El docente asigna uno de los dos temas restante al alumno, este lo desarrolla y expone.
- Si el alumno ha superado la etapa de evaluación final de acuerdo a lo expresado anteriormente, se da por aprobada la materia.
- Se completa las actas y se firma la libreta.

PLANEAMIENTO DEL DICTADO DE CLASES TEÓRICAS Y/O PRÁCTICAS

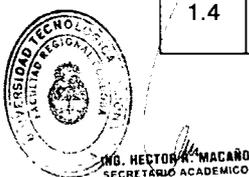




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

UNIDAD N° 1 – ELECTROTECNIA			
ITEMS	CONCEPTO	TEORICO	PRACTICO
		SEMANA	SEMANA
1.1	Clase presentación materia. Símbolos y unidades/Fuentes de Tensión Efectos sobre el cuerpo humano Distintas formas de generación.- Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Establecer el contrato académico Cátedra/alumnos• Utilizar adecuadamente las unidades• Conocer las fuentes de tensión• Conocer los efectos de la corriente sobre el cuerpo humano• Conocer distintas formas de generación de Energía Eléctrica	1-2	
1.2	Medidas Eléctricas. Errores de medición. Distintos tipos de instrumentos. Medición de Tensión, corriente, potencia, etc. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Entender el porqué de las mediciones• Conocer los tipos de instrumentos• Utilizar correctamente	3	
1.3	Circuitos de C.C. Serie/paralelo/mixto. Métodos Auxiliares. Superposición. Thevenin. Norton. Estrella – Triángulo Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Analizar los circuitos eléctricos• Capacitar para la resolución	4-5	
1.6	Circuitos de C.C. Serie/paralelo/mixto resolución y problemas. Evaluación. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Instruir en la resolución de problemas• Evaluar conocimientos adquiridos		6
1.5	Energía y Potencia de la Corriente Eléctrica. Efecto Joule. Calentamiento de un conductor. Fusibles. Potencia, Energía y Rendimiento de un generador y de un Receptor.- Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Comprender el fenómeno de la energía/potencia eléctrica. Distinguir.• Interpretar el efecto Joule, aplicar al calentamiento de un conductor.• Conocer el rendimiento, de un generador y de un receptor.	7	
1.4	Instrumentos y Mediciones Eléctricas - Exposición grupal y mediciones. Objetivos :		8





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

	<ul style="list-style-type: none">• Capacitación práctica en el uso de instrumentos de medición		
1.7	Corriente Alterna. Valores Instantáneos y Efectivos. Representación magnitudes sinusoidales. Impedancia. Circuitos R LC Serie, paralelo y mixto. Cálculo con números complejos. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Describir los fenómenos básicos de la CA. Impedancia, Reactancia, etc	9	
1.7	Circuitos R LC Serie, paralelo y mixto. Cálculo con números complejos. Interpretar los conceptos desde los algoritmos de fasores y números complejos.	10	
1.8	Circuitos de Corriente Alterna. Serie Paralelo/mixto resolución y problemas. Evaluación. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Instruir en la resolución de problemas• Evaluar conocimientos adquiridos		11
1.9	Potencia. Aparente-Activa-Reactiva Circuitos Oscilantes. Frecuencia Propia de un circuito. Resonancia. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Describir los fenómenos básicos de la CA. desde el punto de vista de la potencia.-• Interpretar los conceptos de las potencias, aparente, reactiva y activa.-	12	
1.10	Circuitos Eléctricos de C.C. y C.A. Exposición grupal y práctico Laboratorio Mediciones. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Visualización de los elementos de un circuito.• Capacitación en el armado de circuitos R, L, C .-• Medición de Tensión, Corriente, Potencia, Frecuencia, etc.-		13
1.11	Factor de Potencia. Concepto. Importancia de su valor en Instalaciones. Valores Recomendados. Corrección. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Interpretación del concepto.• Conocer su importancia• Entender ventajas de corrección	14	
1.12	Factor de Potencia – Corrección Práctico de Laboratorio. Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Interpretar los elementos de un circuito que desfasan U / I• Visualizar mediante mediciones.		15





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

	• Corregir y observar resultados.-		
1.13	Parcial N° 1 (Electrotecnia)	16	
UNIDAD N° 2 – MAQUINAS ELECTRICAS			
ITEMS	CONCEPTO	TEORICO	PRACTICO
		SEMANA	SEMANA
2.1	Máquinas Eléctricas. Definición y clasificación. Máquinas de C.C. Rotativas Descripción - Principio de funcionamiento Generador- Motor. Reacción de inducido Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Describir el funcionamiento de las máquinas eléctricas de C.C. • Distinguir los elementos principales • Identificar los tipos 	17	
2.2	Principio de Autoexcitación. Conexiones. Arranque. Regulación de Velocidad. Curvas características.- Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el fenómeno de la autoexcitación.- • Distinguir por tipo de conexión • Interpretar las curvas características • Aspectos de la regulación de la veloc. 	18	
2.3	Máquina de C.C. Práctico de Laboratorio Objetivos : <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar conexiones y regular velocidad de un motor de C.C. • Visualizar mediante mediciones el fenómeno. • Trazar característica 		19
2.4	Máquinas eléctricas de C.A. Transformador monof. y trif. Principio de funcion. Diagrama vectorial en vacio. Objetivos : <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y comprender el principio de funcionamiento.- • Reconocer elementos componentes • Interpretar su inserción en un sistema eléctrico de potencia.- 	20	
2.5	Transformador bajo carga (R, L, C), Diagramas vectoriales- Autotransformador Objetivos : <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el fenómeno de carga del transformador.- 	21	



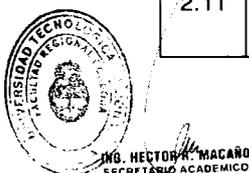
ING. HECTOR MACAÑO
SECRETARIO ACADEMICO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

	<ul style="list-style-type: none">• Analizar los Diagramas Vectoriales• Comparar Transformador / Autotrafo.		
2.6	Transformador (Práctico de Laboratorio) <ul style="list-style-type: none">• Ensayo de un transformador• Relación de transformación• Pérdidas en el Fe y en Cu Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Reconocer un trafo de potencia• Interpretar la placa de características• Interpretar los ensayos.		22
2.7	Máquinas eléctricas rotativas de C.A. Máquina Asíncrona – Principio de función. Campo Rotante. Par de arranque. Objетivos : <ul style="list-style-type: none">• Describir el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas de C.A.• Distinguir los elementos principales• Identificar los tipos	23	
2.8	Característica Par/Velocidad. Sistemas de arranque Motores Trifásicos Asínc. Estrella/Triángulo- Autotrafo-Resistencia. Electrónicos. Variadores de Velocidad Objетivos : <ul style="list-style-type: none">• Interpretar la característica Par/Velocidad de las máquinas eléctricas rotativas de C.A.• Conocer los distintos sistemas de arranque y justificar su uso.-	24	
2.9	Sistemas de arranque Motores Trif. Práctico de Laboratorio Exposición grupal con justificación de uso de los sistemas de arranque. Objетivos : <ul style="list-style-type: none">• Conexión y puesta en marcha de un motor mediante un sistema Estr/Tri automático.• Medición de pico de corriente• Interpretación del fenómeno		25
2.10	Motor Monofásico- Descripción - Principio de funcionamiento. Tipos Objетivos : <ul style="list-style-type: none">• Describir el principio de los motores monofásicos.-• Distinguir los elementos principales• Identificar los tipos.-	26	
2.11	Motor Monofásico- Sistemas de arranque Práctico de Laboratorio Exposición Grupal :		27





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

	Análisis de las características que proveen la cupla de arranque en el motor monofásico.- Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Interpretación del fenómeno de puesta en marcha de un motor monofásico.-• Visualización de elementos componentes• Medición de Tensiones y corrientes		
2.12	Máquina Síncrona - Descripción - Principio de funcionamiento. Tipos. Protección de instalaciones, máquinas y personas.- Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Conocer el principio de funcionamiento de la maq. síncrona.-• Distinguir los elementos principales• Identificar los tipos.-• Conocer elementos de protección y su importancia.-	28	
2.13	Máquina Síncrona.- Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Interpretación del fenómeno de generación.• Visualización de componentes• Medición de Tensiones y corrientes		29
2.14	Parcial N° 2 – Máquinas Eléctricas		30
2.15	Parcial Recuperatorio		31
2.16	Visita a una Central Eléctrica Objetivos : <ul style="list-style-type: none">• Observación de una Central Térmica• Reconocimiento de Estación• Visualización de componentes• Conceptos de envergaduras.		32

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

La Cátedra toma como bibliografía básica para la exposición de los temas:

- Electrotecnia Fundamentos Teóricos y Prácticos





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Autores: A. Guerrero, O. Sánchez, J. A. Moreno, A. Ortega.-

Editorial : McGRAW-HILL - 1994

- Circuitos Eléctricos
Autor : Joseph A. Edminister
Editorial : McGRAW-HILL - 1994

- Guía de Estudio de la Cátedra
- Guía de Trabajos Prácticos

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Fundamentos de Electrotecnia Tomo II - Corriente Alterna
Autor: H. Von Beeren y H. Teuchert
Editorial : Labor S.A. - 1964
- Conversión Industrial de la Energía Eléctrica - Tomos I y II
Autor : Marcelo A. Sobrevila
Editorial : EUDEBA 1979

