

Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 11 de Febrero de 2.004

022/04

Expte. N° 14.112/99

VISTO:

La Res. N° 021-HCD-02 por la cual se aprueba y pone en vigencia a partir del período lectivo 2.001, el programa analítico, y el reglamento interno de la asignatura **"Máquinas e Instalaciones Eléctricas"** del Plan de Estudio 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial; teniendo en cuenta que el actual responsable de la asignatura Ing. Roberto Rajjelson, presenta el nuevo programa analítico y el reglamento interno de la materia, este último de acuerdo a lo establecido en la Res. N° 414/03; atento que la documentación tiene la anuencia de la Escuela de Ingeniería Industrial y de la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 269/03 y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
(en su sesión ordinaria del 17 de Diciembre de 2.003)

RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2004 el **nuevo** programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno del régimen de promoción de la cátedra, para la asignatura (Código I-17) **MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS** del Plan de Estudio 1999 de la carrera de Ingeniería Industrial, propuesto por el Ing. Roberto RAIJELSON y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, al Ing. Roberto RAIJELSON y siga por la Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Docencia y Alumnos para su toma de razón y demás efectos.
mv.



ING. HECTOR RAUL CASADO
SECRETARIO
FACULTAD DE INGENIERIA



Ing. JORGE FELIX ALMAZAN
DECAÑO
FACULTAD DE INGENIERIA



-2-

Materia : **MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS** Código: **I-17**
Carrera : **Ingeniería Industrial** Plan **1.999**
Profesor : **Ing. Roberto RAIJELSON**
Año : **2.004** Res. N° **022/04**

PROGRAMA ANALITICO

BOLILLA 1: EL TRANSFORMADOR

- 1 - El transformador. Concepto y definición.
- 2 - Principio de funcionamiento.
- 3 - Condiciones que cumple un Transformador Ideal.
- 4 - Relaciones fundamentales.
- 5 - Transformador en vacío. Diagramas Vectoriales.
- 6 - Transformador Real con carga- diagramas Vectoriales.

BOLILLA 2: PERDIDAS-SUB-ESTACIONES TRANSFORMADORAS

- 7 - Pérdidas y Rendimiento del Transformador
- 8 - Clasificación – Características fundamentales.
- 9 - Métodos de Refrigeración.
- 10 - Acoplamiento en paralelo de Transformadores.
- 11 - Sub-Estaciones Transformadoras – Centros de distribución de energía.

BOLILLA 3 : MOTORES

- 13 - Características de velocidad y Características mecánicas.
- 14 - Características de par cte.
- 15 - Fases sucesivas de funcionamiento del motor.
- 16 - Estabilidad de régimen del motor

BOLILLA 4: MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA

- 17 - Principio de funcionamiento.
- 18 - Cupla motora.
- 19 - Ecuaciones eléctricas fundamentales.
- 20 - Arranque y regulación de velocidad.
- 21 - Corriente de arranque.
- 22 - Curvas características.



-3-

BOLILLA 5: MOTORES ASINCRONICOS

- 23 - Clasificación –Principio de funcionamiento.
- 24 - Campo magnético rotante – Bifásico – Trifásico.
- 25 - Cupla motriz.
- 26 - Funcionamiento como Rotor en Corto Circuito y como Rotor Bobinado.
- 27 - Resbalamiento - Curvas características - Arranque - Tipos.

BOLILLA 6: GENERADOR ELECTRICO

- 28 - Características en Vacío.
- 29 - Características con carga.
- 30 - Estabilidad de un Generador.
- 31 - Acoplamiento en paralelo de generadores.
- 32 - Reacción del Inducido-Diagramas.
- 33 - Rendimiento y Pérdidas – Curvas características de Pérdidas.
- 34 - Máquinas Especiales – Criterios de Selección.

BOLILLA 7: DISTRIBUCION DE LA ENERGIA

- 35 - Redes de Distribución Primaria (Media Tensión) – Características.
- 36 - Redes de Distribución Secundaria (Baja Tensión) – Características.
- 37 - Cálculo mecánico y eléctrico.
- 38 - Cálculo de Sección y caída de tensión.
- 39 - Diagramas unifilares – Distintos tipos de Configuración de Redes.

BOLILLA 8: ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCION

- 40 - Interruptores – Clasificación.
- 41 - Seccionadores – Clasificación.
- 42 - Elementos de Protección – Curvas Características.
- 43 - Relay – Criterios de Selectividad.

BOLILLA 9: LUMINOTECNIA

- 44 - Curvas Características – Magnitudes – Unidades.
- 45 - Métodos de Cálculo – Su utilización.
- 46 - Método de los Lúmenes – Su utilización.
- 47 - Proyecto de las Instalaciones – Tablas.

BOLILLA 10: INSTALACIONES INDUSTRIALES

- 48 - Consideraciones Generales.
- 49 - Demanda Máxima – Factor de simultaneidad.
- 50 - Distribución de energía en redes internas – Configuración – Centro de Cargas.



- 51 - Tableros – Diagrama unifilar – Servicios auxiliares.
- 52 - Diagrama de carga y Consumo-factor de carga y Hs utilización.
- 53 - Potencia total instalada – Costo energía eléctrica.

BIBLIOGRAFIA:

Electrotecnia para Ingenieros – Autor: A.Foullié – Tomos: 1 y 2 – Edic: 1971-
Edit. Aguilar.
Conversión Industrial de la Energía – Autor: M. Sobrevilla – Edic: 1979 – Edit: Eudeba
Manual de Instalaciones Eléctricas – Editorial: Gunter G. Siep – Edic: 1989 –
Autor: Siemens-Spitta-ISBN: 3-8009-1544-8
Máquinas de corriente alterna-Autores: Liwwschtz-Garik-Michel –
Editorial: CECSA – Edic: 1976.
Apuntes: Máquinas Eléctricas y Transformadores – Ing. L. Hoyos – UNSa.

OBJETIVOS DE LA MATERIA

METAS GENERALES

Esta materia trata sobre diversos temas inherentes a la Rama Eléctrica específica, tomando como punto de partida: El transformador: principio de funcionamiento, características, clasificación, diagramas vectoriales, Sub-Estaciones Transformadoras, Centros de Distribución – Pérdidas Rendimiento.

Motores: Principales características-motores de Corriente Continua: Cupla motora – Arranque y regulación de la velocidad. Motores Asincrónicos: Clasificación – Principio de Funcionamiento – Cupla motriz – Generadores Eléctricos: Características en vacío y con carga – Distribución de la Energía: Redes de Media y Baja Tensión, Diagramas Unifilares, cálculo de sección – Elementos de maniobra y Protección: Interruptores y Seccionadores – Criterios de Selectividad.

Luminotecnica – Magnitudes – Unidades Métodos de Cálculo. Instalaciones Eléctricas Industriales – Principales características – Configuración de redes eléctricas internas.

Temas considerados primordiales para que el futuro Ingeniero Industrial posea los conocimientos básicos a los efectos de: Poder trabajar en Equipo con otros Ingenieros especialistas y hablar e interpretar el mismo lenguaje técnico que el resto de los técnicos y Profesionales en donde desarrolle sus actividades.





METODOLOGIA

La metodología a emplear es la del tipo participativa, con Clases Teóricas relacionadas siempre con casos de Aplicación Práctica – Introduciendo siempre los conceptos fundamentales y completando el conocimiento con casos reales que se presentan casi a diario. Este conocimiento se complementa con los diversos Problemas de Aplicación que se desarrollan en Clases Prácticas, observación de Circuitos, Elementos componentes, Motores, Generadores, Sub Estaciones Transformadoras, Redes Eléctricas, utilización de Instrumentos de Medición para determinar diversos valores de Magnitudes Eléctricas. Todo ello es a los efectos de que el futuro Ingeniero Industrial, conozca todos los Temas específicos del Area Electrotecnia, para luego saber aplicarlo y discutir problemas inherentes al funcionamiento de las Instalaciones y Máquinas Eléctricas con los Técnicos en el lugar donde desarrolle sus actividades.

Por lo que la actividad de los docentes consistirá en:

- Introducción de los Conceptos Fundamentales y Actividades Prácticas.
- Desarrollar Temas Teóricos de manera que puedan deducir los alcances y aplicaciones de los mismos.
- Dar a conocer la relación íntima que existe entre la Teoría y la Práctica y mostrar:
- Materiales-Circuitos: Su Resolución-Utilización de Instrumentos – Medición de Magnitudes eléctricas-Conocer lo que es la Potencia y Energía Eléctrica-Rendimiento Pérdidas de Máquinas Eléctricas-Characterísticas de Redes Eléctricas y de Instalaciones Industriales de manera de estimular al Alumno sobre la importancia de cada caso con la vida Práctica, completando estos conocimientos con la visita a alguna Fábrica o alguna Sub-Estación Transformadora de importancia de la zona.
- Efectuar la mayor cantidad de Problemas y Trabajos de Laboratorio para que quede bien en claro el concepto: Teórico-Práctico de cada tema desarrollado.

La actividad de los Alumnos será participar en clase a través de:

- Realización de la Actividad Práctica efectuando un análisis crítico y profundo de cada problema que se le presente y utilizar toda la bibliografía necesaria para su resolución.
- Confección de respuestas en forma detallada y concisa de cada desarrollo Teórico Práctico que se realice.
- Ejemplificar las cuestiones planteadas.
- Enunciar las conclusiones de cada tema.

Ing. Roberto RAIJELSON
Profesor Adjunto



Materia : **MAQUINAS E INSTALACIONES ELECTRICAS**
Carrera : **Ingeniería Industrial**
Profesor : **Ing. Roberto RAIJELSON**
Año : **2.004**

Código: **I-17**

Plan **1999**

Res. N° **022/04**

REGLAMENTO INTERNO DE CATEDRA

De acuerdo a lo establecido por la Resolución N° 414/03:

El requerimiento Mínimo para la promoción es:

- 80 % de Asistencia a las Clases Prácticas.
- Realizar y Aprobar el 100 % de los Trabajos Prácticos y los Coloquios correspondientes
- Tener como mínimo n puntaje de 40 puntos en cada examen Parcial o en el correspondiente examen recuperatorio.
- Realizar y Aprobar los Informe Teóricos. Las visitas a Fábricas, Talleres y aprobar la Carpeta de Trabajos Prácticos con todos los puntos detallados en este capítulo

La materia a cursar en el 1er. Cuatrimestre, tendrá una carga semanal de 6 (seis) horas, integradas de la siguiente manera: 4 (cuatro) horas semanales de Trabajos Teóricos y 2 (dos) horas semanales de Trabajos Prácticos.

Artículo 1°) Podrán cursar la materia los Alumnos inscriptos y los que hayan aprobado las asignatura correlativas previas.

Artículo 2°) Los Trabajos Prácticos serán de carácter obligatorio y versarán sobre los temas del programa analítico. Los mismos se referirán a: Problemas con los Temas del Programa analítico. Los mismos se referirán a: Problemas con ejemplos prácticos referidos a los temas de Instalaciones, Trabajos de Laboratorio, Visitas e Informes sobre Temas Teóricos.

Primera Etapa

Se realizarán: Tres exámenes Parciales Teóricos-Prácticos. El Primero referente a: Las Bolillas: I-II-III - El Segundo referente a los Temas : IV-V-VI y el Tercero referente a las Bolillas: VII-VIII. La Clasificación de estos Parciales será del 0 al 100.

- La nota promedio de estos Parciales y del Examen Integrador se denominará: A.

Artículo 3°) Los alumnos serán distribuidos en Comisiones y realizarán exclusivamente el Trabajo en la Comisión que pertenezcan, dentro de los horarios establecidos por la Cátedra.

Artículo 4°) Los Trabajos Prácticos serán presentados en forma individual aunque su ejecución se pueda llevar en Grupos.



-7-

Artículo 5º) La cátedra informará a los alumnos:

El inicio del Cuatrimestre, el cronograma de Trabajos Prácticos, donde se incluirán las fechas de los exámenes Parciales. El Reglamento y el Cronograma estarán a disposición de los Alumnos.

Artículo 6º) La asistencia a las Clases Teóricas no es obligatoria, pero se considera como una Tarea Obligatoria la presentación de Informes Teóricos-Prácticos, que también tendrán un Cronograma de presentación. La nota correspondiente a Tareas e Informes se clasificará del 0 al 100, y se denominará: **B**.

Artículo 7º) Cada Trabajo Práctico será desarrollado y dictado por el Jefe de Trabajos Prácticos, que tomará una: Evaluación, luego de cada desarrollo del mismo. La presentación de carpetas (que deberán estar confeccionadas y aprobadas de acuerdo a instrucciones impartidas por la cátedra) y la nota promedio de Evaluaciones determinará una Nota: **C**.

Artículo 8º) Los alumnos deben concurrir en el horario establecido por la Facultad de Ingeniería con una tolerancia máxima de 10 (diez) minutos. Pasado ese lapso se considera: Ausente.

Artículo 9º) La aprobación de cada Trabajo está supeditada a la confección del mismo de acuerdo a instrucciones impartidas por la cátedra. Todos los Trabajos Prácticos formarán una carpeta en conjunto con el resto de los ítemes descriptos a partir del Artículo 1º) del presente Reglamento.

NOTAS DE PROMOCION

Artículo 10º) La Clasificación Final de Promoción del Módulo (Primera Etapa), será determinada por la siguiente ecuación:

$$PF = 0,60 \times A + 0,15 \times B + 0,25 \times C$$

A = Nota Promedio de Parciales Teóricos-Prácticos

B = Nota Promedio de Tareas e Informes

C = Nota Promedio de Evaluaciones y Trabajos Prácticos

Puntaje Final 96 al 100 % 86 al 95 % 76 al 85 % 70 a 75 %

Nota Final 10 (diez) 9 (nueve) 8 (ocho) 7 (siete)

Los alumnos que al finalizar el cursado hayan obtenido un puntaje mínimo de: 70 (setenta)



puntos promocionan la materia.

Los alumnos que al finalizar el Primera etapa hayan obtenido un puntaje comprendido entre 0 y 39 puntos o no hayan cumplido con las condiciones impuestas por el presente Reglamento quedan: Libres.

SEGUNDA ETAPA

Aquellos alumnos que al finalizar el cursado hayan obtenido un puntaje entre 40 y 69 puntos, pasan a una etapa de recuperación de nota, que se realizará al término del cursado y sobre aquellos temas en que el alumno mostró deficiencia.

Los alumnos aprueban la etapa de Recuperación si obtienen: 60 (sesenta puntos).

Los alumnos que no obtienen el puntaje mínimo indicado quedan: Libres.


El puntaje final resultará de obtener el Promedio de los Puntajes obtenidos en la Primera y Segunda etapa:

$$\text{Promedio Final} = (\text{Puntaje 1ra. etapa} + \text{Puntaje 2da. etapa}) / 2$$

Período de Recuperación

La Calificación Final será volcada a la Escala: vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente Tabla:

Puntaje Final	50 – 55	56-65	66-75	76-85
Nota	4	5 (cinco)	6 (seis)	7 (siete)



Ing. Roberto RAIJELSON
Profesor Adjunto