

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
PLAN 2015
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 25/07/07-00 Acta 1215/07/04/2025
ANEXO 03

I. - IDENTIFICACIÓN

1. Asignatura	: Conversión de Energía Eléctrica II
2. Nivel	: Sexto
3. Horas semanales	: 7 horas
3.1. Clases teóricas	: 3 horas
3.2. Clases prácticas	: 2 horas
3.3. Clases laboratorio	: 2 horas
4. Total de horas cátedra	: 112 horas
4.1. Clases teóricas	: 48 horas
4.2. Clases prácticas	: 32 horas
4.3. Clases laboratorio	: 32 horas

II. JUSTIFICACIÓN

Una de las principales aplicaciones de la energía eléctrica, es el accionamiento dinámico de sistemas mecánicos utilizando maquinas rotativas que convierten la energía eléctrica en mecánica. Es importante destacar que la fuente misma de energía en la mayoría de los casos no se encuentra en forma eléctrica por lo que en esta instancia se requiere nuevamente convertir la energía de una forma a otra. En toda utilización de la energía, siempre habrá un proceso de conversión. De ahí la importancia de la comprensión del fenómeno asociado al funcionamiento de las maquinas eléctricas.

III. OBJETIVOS

- 3.1 Describir los principios electromecánicos de funcionamiento de las maquinas eléctricas.
- 3.2 Aplicar técnicas para el análisis de las maquinas eléctricas mediante modelos matemáticos.
- 3.3 Explicar las formas constructivas y las aplicaciones de los distintos tipos de maquinas
- 3.4 Estudiar los aspectos de ingeniería de operación y mantenimiento de máquinas eléctricas.

IV. PRE - REQUISITO

Conversión de Energía Eléctrica I.

V. CONTENIDO

5.1 Unidades programáticas

- 5.1.1 Maquinas rotatorias.
- 5.1.2 Maquinas síncronas.
- 5.1.3 Maquinas asíncronas.
- 5.1.4 Maquinas a conmutador de corriente continua.

5.2 Desarrollo de unidades programáticas

- 5.2.1 Maquinas rotatorias.
 - 5.2.1.1 Conceptos básicos.
 - 5.2.1.1.1 Conversión de energía electromecánica.
 - 5.2.1.2 Máquinas síncronas, de inducción y de CD elementales.
 - 5.2.1.2.1 Descripción constructiva.
 - 5.2.1.2.2 Principio de funcionamiento.
 - 5.2.1.3 Campos magnéticos en máquinas rotantes.
 - 5.2.1.3.1 Máquinas con entrehierros uniformes.
 - 5.2.1.3.2 Máquinas con entrehierros no uniformes.
 - 5.2.1.4 Ondas rotantes en máquinas de CA
 - 5.2.1.4.1 Devanado monofásico.
 - 5.2.1.4.2 Devanado polifásico.
 - 5.2.1.5 Voltaje generado.
 - 5.2.1.5.1 Máquina de CA.
 - 5.2.1.5.2 Máquinas de CC.
 - 5.2.1.6 Par en máquinas de polos lisos.
 - 5.2.1.6.1 Análisis como circuito acoplado.
 - 5.2.1.6.2 Análisis del campo magnético.



- 5.2.1.7 Saturación magnética.
- 5.2.1.8 Flujos de dispersión.
- 5.2.2 **Máquinas síncronas.**
 - 5.2.2.1 Introducción.
 - 5.2.2.2 Inductancias. Circuitos equivalentes.
 - 5.2.2.3 Características de circuito abierto y de cortocircuito. Características de potencia ángulo en estado estable. Características en estado estable.
 - 5.2.2.4 Efectos de polos salientes.
 - 5.2.2.5 Características de potencia en máquinas de polos salientes. Transitorios en máquinas síncronas.
 - 5.2.2.6 Características transitorias de potencia ángulo.
 - 5.2.2.7 Modelos de máquinas síncronas para análisis transitorio. Efectos de circuitos adicionales en rotor.
 - 5.2.2.8 Dinámica de máquinas síncronas.
- 5.2.3 **Máquinas asíncronas.**
 - 5.2.3.1 Introducción. Corrientes y flujos. Circuito equivalente. Par y potencia.
 - 5.2.3.2 Pruebas de vacío y motor bloqueado. Efectos de la resistencia del rotor.
 - 5.2.3.3 Dinámica de máquinas de inducción. Control de velocidad.
 - 5.2.3.4 Transitorios en máquinas de inducción. Controladores de velocidad de estado sólido.
- 5.2.4 **Máquinas de CC.**
 - 5.2.4.1 Introducción. Conmutación.
 - 5.2.4.2 Efecto de la fuerza electromotriz de la armadura. Circuitos eléctricos y magnéticos equivalentes. Funcionamiento en estado estable.
 - 5.2.4.3 Devanados **compensadores. Control de velocidad.**

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Resolución de ejercicios en la pizarra, en presencia del profesor, aplicando la teoría estudiada.
- 6.2 Formación de grupos para trabajos de investigación
- 6.3 Formación de grupos para la realización de las distintas prácticas.
- 6.4 Presentación de trabajos prácticos analizando los resultados obtenidos.
- 6.5 Visitas técnicas a fábricas e instituciones técnicas.

VII. MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra.
- 7.2 Textos.
- 7.3 Retroproyector, transparencias.
- 7.4 Proyector LCD.

VIII. EVALUACIÓN

La evaluación sobre el aprendizaje y conocimiento adquiridos por el estudiante se realizará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Facultad Politécnica de la UNA.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ☐ A. E. Fitzgerald. Máquinas Eléctricas/ A.E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Jr. y Stephen D. Umans—5ª. Ed.—México: McGraw- Hill Interamericana de México S.A., 1994.—670 p.
- ☐ Kosow, Irving I. Máquinas eléctricas y transformadores I Irving I. Kosow. — Traducción de Felipe Luiz Ribeiro Daiello y Percy Antonio Pinto Soares. — 6a ed. — Sao Paulo: Editora Globo, 1986. — 625 p.
- ☐ Nasar, Syed A. Máquinas Eléctricas/ Syed A. Nasar. — Traducción de Heloi José Fernandes Moreira. —Sao Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda., 1984.—217 p.
- ☐ Gray, Alexander Electrotecnia- Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas/ Alexander Gray, G.A.Wallace-Madrid: Editora Aguilar. 1977- 696 p.
- ☐ N. Toledo Muñoz. Calculo de enrolamento de máquinas eletricas e sistemas de alarmes/ Nardo Toledo Muñoz- BibliotecaTecnica Freitas Bastos. 1980.
- ☐ L. Higgings. Maintenance Engineering Handbook. Lindley R. Higgings, Dale Brautigam, R Keith Mobley-5ª Ed. MacGraw Hill -Nueva York 1995.
- ☐ Juan J. Orrego. Mantenimiento de Maquinas Electricas / JuanJose Manzano Orrego. Madrid. Editorial Paraninfo. Año 2000.

