



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/86-00  
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA I, DE LA CARRERA INGENIERÍA ELÉCTRICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”**

**VISTO:** El Memorando DA/1796/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/032/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

**CONSIDERANDO:** La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Conversión de Energía Eléctrica I”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA  
RESUELVE:**

**25/19/86-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Conversión de Energía Eléctrica I”**, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 74 de la presente Acta.

**25/19/86-02** COMUNICAR, copiar y archivar

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz  
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.  
Presidenta



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/19/86-00 Acta 1227/08/09/2025  
ANEXO 74

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado									
Asignatura				Conversión de Energía Eléctrica I									
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería Eléctrica				2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Quinto		Análisis de Circuitos Eléctricos II, Electrotecnia II.	
Semanal					Periodo								
HT		HP		HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
2		3		5	4	9	18	90	72	162	6		

- \*HT: Horas Teóricas semanales.
- \*HP: Horas Prácticas semanales.
- \*HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.
- \*HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.
- \*HS: Horas Semanales (HTD+HTI).
- \*PA: Periodo Académico en semanas.
- \*THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD\*PA).
- \*THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI\*PA).
- \*THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).
- \*CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

II. FUNDAMENTACIÓN

Existen diversas formas de conversión de energía eléctrica; esta asignatura aporta las competencias en el ámbito de dispositivos utilizados en la conversión de energía mecánica en eléctrica y viceversa, dando énfasis en las que utilizan procesos electromagnéticos para realizar la conversión de energía de un tipo a otro.

Para adentrarse en el estudio de estos dispositivos, primeramente el interesado debe interiorizarse de los circuitos y materiales magnéticos, ya que estos actúan como medio para la transferencia y conversión de energía. Por considerarlos de fundamental importancia en los sistemas de conversión de energía, también se estudiarán los transformadores, ya que en su análisis se emplean muchas de las técnicas aplicables a las máquinas eléctricas.

Los dispositivos conversores de energía son ampliamente utilizados en los sistemas eléctricos, empezando en la propia fuente, donde se obtiene energía eléctrica a partir de energía de otro origen, terminando en las múltiples aplicaciones dadas a las mismas.

Es una asignatura obligatoria con naturaleza teórico-práctica, que se organiza en cuatro unidades programáticas en función a los ejes temáticos abordados.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicar información en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.





- 3. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 4. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 5. Proyectar, diseñar, evaluar, seleccionar y utilizar equipos e instrumentos, asociados al ejercicio profesional en el área eléctrica.
- 6. Interpretar, modelar y comunicar información referida al área eléctrica en forma gráfica tanto por métodos tradicionales como mediante aplicaciones de diseño asistido por computadora.
- 7. Desarrollar proyectos de ingeniería que den soluciones integrales y sostenibles, mediante el uso racional y eficiente de la energía.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Circuitos y materiales magnéticos	<div>1.1. Ecuaciones de Maxwell.</div> <div>1.2. Propiedades de los materiales magnéticos.</div> <div>1.3. Características de excitación y pérdidas asociadas con los materiales magnéticos en C.A.</div> <div>1.4. Imanes permanentes.</div> <div>1.5. Aplicaciones de materiales para imanes permanentes.</div> <div>1.6. Introducción a los circuitos magnéticos.</div> <div>1.7. Encadenamiento de flujo, inductancia y energía.</div>	<div>1. Clasifica los materiales magnéticos según sus propiedades magnéticas.</div> <div>2. Describe los materiales magnéticos en la conformación y dirección de los campos magnéticos.</div> <div>3. Selecciona el material magnético adecuado para su utilización en el circuito.</div> <div>4. Interpreta la analogía entre los circuitos magnéticos y circuitos eléctricos.</div>
2. Transformadores	<div>2.1. Introducción a los transformadores.</div> <div>2.2. Condiciones de operación sin carga.</div> <div>2.3. Transformador ideal. Efecto de la corriente del secundario.</div> <div>2.4. Reactancias y circuitos equivalentes del transformador.</div> <div>2.5. Ensayos en vacío y de corto circuito.</div> <div>2.6. Sistemas de refrigeración utilizados en transformadores de potencia.</div> <div>2.7. Rendimiento y pérdidas.</div> <div>2.8. Autotransformadores.</div> <div>2.9. Transformadores de varios circuitos.</div> <div>2.10. Transformadores trifásicos.</div>	<div>1. Explica el principio de funcionamiento del transformador.</div> <div>2. Interpreta las diferentes condiciones de operación.</div> <div>3. Identifica reactancias, impedancias y parámetros fundamentales, en los circuitos equivalentes.</div> <div>4. Determina las características de los transformadores en función a las pruebas realizadas.</div> <div>5. Calcula las pérdidas y rendimientos de transformadores.</div>



*[Handwritten signature]*

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
3. Principios de conversión de energía electromecánica	<div>3.1. Principios básicos que describen cómo se utilizan los campos magnéticos en la conversión de energía.</div> <div>3.2. Dispositivos electromecánicos de conversión de energía.</div> <div>3.3. Fuerzas y pares en los sistemas de campos magnéticos.</div> <div>3.4. Balance de energía.</div> <div>3.5. Energía y fuerza en sistemas de campos magnéticos con excitación única.</div> <div>3.6. Determinación de fuerza magnética, coenergía.</div>	<div>1. Interpreta los principios de conversión de energía electromecánica.</div> <div>2. Clasifica los distintos tipos de dispositivos electromecánicos de conversión de energía.</div> <div>3. Determina fuerzas, pares y demás parámetros en los sistemas de campos magnéticos.</div>
4. Conceptos básicos de máquinas eléctricas rotativas	<div>4.1. Conceptos elementales.</div> <div>4.2. Clasificación de máquinas eléctricas rotativas.</div> <div>4.3. Introducción a las máquinas de CA y CC.</div> <div>4.4. Fuerza magnetomotriz de devanados distribuidos</div> <div>4.5. Campos magnéticos en máquinas rotativas</div> <div>4.6. Ondas rotatorias de fuerzas magnetomotrices en las máquinas de CA.</div> <div>4.7. Voltaje generado.</div>	<div>1. Explica los conceptos básicos de las máquinas eléctricas rotativas.</div> <div>2. Clasifica los distintos tipos de máquinas eléctricas rotativas.</div> <div>3. Describe el funcionamiento de las máquinas de CA. y CC.</div> <div>4. Calcula la tensión generada, en máquinas síncronas.</div>

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- Prácticas de Laboratorio:** Se realizarán prácticas de laboratorio enfocados en el entendimiento práctico del contenido pragmático de la asignatura utilizando instrumentación de laboratorio y las técnicas para contrastar con los resultados teóricos y/o los resultados obtenidos mediante los simuladores, orientados al cumplimiento de los resultados de aprendizaje de cada unidad.
- Aula invertida:** metodología donde se diseña la enseñanza y que el estudiante pueda aprender y documentarse sobre los temas de trabajo, posteriormente, en clase se realizan las actividades de aprendizaje y permite al docente ser facilitador y orientador para la comprensión del contenido.
- Aprendizaje basado en problemas:** estrategia de enseñanza donde se busca resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula, el estudiante toma liderazgo de su aprendizaje e identifica la importancia de su aprendizaje y el conocimiento.





- Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales: panel, foro, entrevista, taller, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo, a excepción de las prácticas de laboratorio que tienen un carácter obligatorio en esta asignatura.

## VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Tareas de resolución de ejercicios, trabajos prácticos individuales y/o grupales, informes de prácticas de laboratorio, exámenes de proceso, parciales y finales.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

## VII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, notebook, proyector, marcadores, equipo de audio, salas de laboratorio.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Fitzgerald, A. E., Kingsley, C. y Umans, S. (2004). Máquinas eléctricas. (6° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Chapman, S. J. (2005). Máquinas eléctricas. (4° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Mora, J. F. (2008). Máquinas eléctricas (Vol. 5). México: McGraw-Hill.
- Irving I. Kosow, (1986) Maquinas eléctricas y transformadores. Editora Globo- Sao Paulo.
- Nasar, Syed A. (1984) Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill.
- Frontin, S. y outros (2013). Equipamentos de alta tensão. (1° Ed.). Brasília.

