



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/28-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD DE POTENCIA, DE LA CARRERA INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA – 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 en Electrónica.

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 **“Electricidad de Potencia”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – 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:**

25/19/28-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Electricidad de Potencia”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 16 de la presente Acta.

25/19/28-02 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 25/19/28-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 16

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Electricidad de Potencia									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Octavo		Sistemas Eléctricos, Convertidores de Potencia, Métodos Numéricos.	
Semanal					Periodo						
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
2	2	4	4	8	18	72	72	144	5		

*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

Los sistemas eléctricos de potencia son complejas redes que integran generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Estos sistemas están compuestos por generadores, transformadores, líneas de transmisión y subestaciones, cada uno desempeñando un papel crucial en la entrega de energía a los consumidores. La eficiencia y la fiabilidad del suministro eléctrico dependen de la interconexión y el correcto funcionamiento de estos componentes.

En el caso de las centrales eléctricas hidráulicas, se utilizan equipos como turbinas y generadores que convierten la energía del agua en electricidad. Estos sistemas son esenciales para la producción de energía renovable y sostenible, contribuyendo significativamente a la matriz energética de los países. Además, la regulación del flujo de agua y el control operativo son vitales para asegurar un funcionamiento eficiente y seguro.

El análisis de flujo de potencia, así como el estudio de fallas y armónicos, son fundamentales para garantizar la estabilidad del sistema. El flujo de potencia se encarga de la transferencia eficiente de energía, mientras que el análisis de componentes simétricas permite identificar y mitigar problemas relacionados con fallas y distorsiones en el sistema. Estos aspectos son clave para el diseño y mantenimiento efectivo de los sistemas eléctricos de potencia, asegurando un suministro continuo y de calidad.



Esta asignatura presenta un enfoque teórico-práctico en cinco unidades que combinan aspectos técnicos con fundamentos para aumentar la comprensión sobre los fenómenos subyacentes a Electricidad de Potencia, lo cual es fundamental para el cumplimiento del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Electrónica con orientación en Control Industrial.

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse 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. Implementar en el campo profesional la práctica de los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
4. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
5. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería electrónica con una visión de sistema mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente en un contexto de incertidumbre.
7. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
8. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
9. Planificar, proyectar, diseñar y ejecutar proyectos sostenibles e integrales para la resolución de problemas, la mejora y la innovación en el ámbito de la ingeniería electrónica.
10. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería electrónica.

V. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Generalidades de Sistemas Eléctricos de Potencia.	1.1. Potencia Eléctrica, Potencia Compleja, Potencia Activa y Reactiva, Factor de Potencia. 1.2 Variables Eléctricas por Unidad, P.U, Impedancia Base, Potencia Base, Cambios de bases. 1.3. Representación de Sistemas Eléctricos de Potencia. Sistema eléctrico de potencia elemental, Máxima potencia transmitida. Sentido del flujo de potencia.	1. Modela la conversión de potencia monofásica y trifásica, el caso elemental de Sistema de Potencia con la dirección del flujo de potencia y aplica normalización en pu para describir las redes eléctricas de potencia.
2. Componentes del Sistema Eléctrico de Potencia.	2.1. Componentes de un Sistema Eléctrico de Potencia. 2.2 Transformadores. Principios de operación, modelo eléctrico, protecciones, control, supervisión. Corrientes de Inrush, relé de	1. Modela y describe la operación de elementos de sistemas de potencia. 2. Establece principios para el control y monitoreo de los elementos en sistemas de



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	<p>Buchholtz. Transformadores de medición: transformador de corriente y transformador de potencial.</p> <p>2.3 Generación eléctrica. Generadores síncronos, principio de operación, modelo eléctrico, protecciones, control, supervisión. Granjas solares y parques eólicos.</p> <p>2.4. Líneas de transmisión CA / CC, Características, modelo eléctrico. Tipos de Líneas de Transmisión. Resistencia, inductancia y capacitancia de Líneas de Transmisión. Modelado de Líneas de Transmisión en función de su longitud. Efecto Ferranti. Protecciones de Líneas de transmisión.</p> <p>2.5. Subestaciones, tipos de subestaciones, componentes principales, elementos de maniobra (seccionador e interruptor). Protecciones en Subestaciones. Monitoreo, supervisión, y control.</p>	potencia.
3. Equipos de una central eléctrica hidráulica.	<p>3.1 Tipos de turbinas hidráulicas. Características.</p> <p>3.2 Clasificación de los embalses, represas.</p> <p>3.3. Componentes principales de una central.</p> <p>3.4. Dispositivos de protección.</p> <p>3.5. Modelo de planta de Centrales Hidroeléctricas.</p>	1. Identifica las partes, características y componentes que conforman una central hidroeléctrica.
4. Flujo de Potencia, Control y Estabilidad de Sistemas de Potencia.	<p>4.1. Flujo de Potencia, métodos de Cálculo: Gauss-Seidel y Newton-Raphson.</p> <p>4.2. Transitorios, flujo de potencia, métodos de cálculo.</p> <p>4.3. Principios de Estabilidad y control en sistemas de potencia.</p>	<p>1. Determina el flujo de potencia en sistemas eléctricos de potencia.</p> <p>2. Determina la estabilidad y presenta los principios de control de sistemas eléctricos de potencia.</p>
5. Componentes simétricas, fallas y armónicos en un sistema de potencia.	<p>5.1 Componentes simétricas. Transformación de Fortescue. Equivalente en componentes simétricas de transformadores, generadores, líneas de transmisión</p>	<p>1. Modela sistemas de potencia a partir de sus componentes simétricas.</p> <p>2. Determina variables eléctricas de falla en sistemas eléctricos</p>

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	y cargas. 5.2. Fallas simétricas en sistemas de potencia. Fallas asimétricas en sistemas de potencia. 5.3. Armónicas en sistemas de potencia. Medios de monitoreo y mitigación	de potencia. 3. Identificar métodos de detección y mitigación de armónicas en sistemas eléctricos de potencia.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

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

- Exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. Se promoverá el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- Trabajos individuales y/o grupales, orientadas especialmente a enriquecer los contenidos de cada unidad utilizando materiales didácticos dispuestos en el aula virtual y aplicados en las clases presenciales mediante el análisis de los planteamientos prácticos y/o investigativos sobre casos de uso/aplicaciones prácticas.
- Realización de prácticas de laboratorio utilizando componentes electrónicos reales e instrumental de laboratorio para contrastar con resultados teóricos y, a su vez, contrastar con los resultados de simuladores de circuitos electrónicos.

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

Evaluaciones parciales y finales, tareas de resolución de ejercicio, trabajos prácticos individual y/o grupal, Informes de prácticas de laboratorio.

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, proyector, marcadores, celulares, computadoras, acceso a internet, hoja de datos técnica de componentes electrónicos, artículos científicos, equipos de laboratorio, simuladores.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Grainger, J. J., & Stevenson, W. D. (2004). Análisis de sistemas de potencia. McGraw-Hill. Sistemas de Energía. Olle, Elgerd. Prentice Hall.
- Martín, J. R. (1992). *Diseño de subestaciones eléctricas*. McGraw-Hill Interamericana de México
- Happoldt, H. (1974). Centrales y redes eléctricas. Labor.



[Handwritten signature]

- Brand Contreras, L. A., & Moncada V., J. A. (1976). Protecciones de sistemas eléctricos. Hugo E. González A.
- D' Ajuz, A. (1985). Equipamentos elétricos: Especificação e aplicação em subestações de alta tensão. FURNAS.
- D' Ajuz, A., et al. (1987). Transitórios elétricos e coordenação de isolamento: Aplicação em sistemas de potência de alta-tensão. FURNAS; Universidade Federal Fluminense/EDUFF.
- Diesendorf, W. (1976). Insulation coordination in high voltage electric power systems. Butterworth & Co Ltd.
- Das, D. (2007). Electrical power systems. New Age International.
- Mohan, N. (2012). Electric power systems: A first course. John Wiley & Sons.
- Arrillaga, J., & Watson, N. R. (2004). Power system harmonics. John Wiley & Sons.



[Handwritten signature]