



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/97-00
ACTA 1227/08/09/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA
AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL, 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 Escurra, con el cual remite el Memorando CCPCTCC/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 “**Automatización Industrial**”, 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:**

25/19/97-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura “**Automatización Industrial**”, de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 85 de la presente Acta.

25/19/97-02 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 25/19/97-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 85

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel	Grado								
Asignatura	Automatización Industrial								
Carrera	Plan	Sede/Filial		Carácter	Semestre	Prerrequisitos			
Ingeniería Eléctrica	2026	Sede San Lorenzo		Obligatoria	Séptimo	Conversión de Energía Eléctrica 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

La asignatura aporta las competencias requeridas en el ámbito de la automatización industrial para que el graduado pueda planificar, proyectar, diseñar, ejecutar, evaluar y seleccionar los diferentes componentes de un automatismo de lógica cableada, concretamente, en el accionamiento de distintos tipos de motores y equipos eléctricos, con el correcto dimensionamiento de los elementos de maniobra y protección. Es una asignatura obligatoria de naturaleza teórico-práctica, que se organiza en seis unidades programáticas en función a los ejes temáticos abordados.

III. COMPETENCIA DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADA

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. 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 de la ingeniería eléctrica.
6. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la ingeniería 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. Características y selección de motores.	1.1 Interpretación de placas características. 1.2 Motores trifásicos de inducción. 1.3 Características de corriente y par. 1.4 Tipos de conexionados los bobinados de motores. 1.5 Clases de aislación y temperaturas.	1. Interpreta las placas características de los motores eléctricos. 2. Identifica motores trifásicos de inducción. 3. Clasifica a los motores de inducción en rotor en jaula de ardilla y rotor bobinado. 4. Identifica las curvas características de corriente y par con relación a la variación de velocidad. 5. Describe los tipos de conexionados de los bobinados de motores. 6. Clasifica los motores según la clase de aislación y temperatura.
2. Diagrama eléctricos y cableados.	2.1 Diagramas unifilares y multifilares. 2.2 Automatismo con lógica cableada. 2.3 Diagramas funcionales. 2.4 Representación y simbología de los dispositivos en los automatismos. 2.5 Esquemas de fuerza o potencia. 2.6 Esquemas de control o mando.	1. Diferencia la representación de diagrama unifilar y multifilar. 2. Identifica los componentes de automatismo con lógica cableada. 3. Diseña diagramas funcionales en automatismos con lógica cableada. 4. Reconoce los diferentes dispositivos en automatismos según símbolos normalizados. 5. Dibuja la representación de esquemas de fuerzas en automatismos. 6. Diseña el diagrama de mando de diferentes automatismos.
3. Elementos de maniobra y protección.	3.1 Elementos de maniobras (interruptores, pulsadores, finales de carreras, sensores, etc.) 3.2 Contactores y relés electromagnéticos. 3.3 Protección contra cortocircuito (el fusible). 3.4 Protección contra sobrecarga (el relé térmico). 3.5 Disyuntores termomagnéticos. 3.6 Guardamotores.	1. Clasifica los diferentes elementos de maniobras según el comando de las mismas. 2. Comprende el principio de funcionamiento de los contactores y relés electromagnéticos. 3. Reconoce contactos principales, contactos auxiliares y terminales de la bobina. 4. Describe el principio de funcionamiento de los fusibles. 5. Identifica las partes constitutivas de un fusible. 6. Reconoce el principio de funcionamiento de los relés térmicos. 7. Identifica las partes principales de un relé térmico. 8. Identifica los contactos principales y auxiliares de los relés térmicos 9. Describe las propiedades de los disyuntores termomagnéticos. 10. Conoce ventajas y desventajas



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
		<p>de los guardamotores.</p> <p>11. Determina las características técnicas de los elementos de maniobra y protección.</p>
4. Arranque de motores de inducción.	<p>4.1 Arranque directo.</p> <p>4.2 Arranque directo con inversión de giro.</p> <p>4.3 Arranque estrella-triángulo.</p> <p>4.4 Arranque compensado.</p> <p>4.5 Arranque con resistencias estatóricas.</p>	<p>1. Simula los principales métodos de arranque para la comprensión del funcionamiento de cada arrancador.</p> <p>2. Diseña los esquemas de fuerza y mando para cada método de arranque automatizado.</p> <p>3. Enumera ventajas y desventajas de los métodos de arranque.</p> <p>4. Dimensiona los elementos de maniobra y protección para los distintos métodos de arranque.</p>
5. Accionamiento de motores CC y de velocidad variable.	5.1 Accionamiento de motores de CC.	1. Implementa esquemas de accionamiento de motores CC.
	5.2 Inversión de giro de motores de CC.	2. Realiza la inversión de giro de motores CC en el laboratorio.
	5.3 Accionamiento vía puente semicontrolado de motores cc.	3. Establece accionamiento de motor cc vía puente semicontrolado.
	5.4 Motores Dahlander.	4. Comprende la variación de velocidad con el motor Dahlander.
	5.5 Accionamiento de motores de velocidad variable.	5. Diferencia los tipos de conexiones del motor Dahlander.
6. Arrancadores suaves y convertidores de frecuencia.	<p>6.1 Arrancadores suaves.</p> <p>6.2 Aplicaciones del arrancador suave.</p> <p>6.3 Características y parametrización de los arrancadores suaves.</p> <p>6.4 Variadores de frecuencia.</p> <p>6.5 Accionamiento PWM.</p> <p>6.6 Control realimentado.</p>	<p>1. Reconoce las partes fundamentales de los arrancadores suaves.</p> <p>2. Describe el funcionamiento de arrancadores suaves.</p> <p>3. Dimensiona los arrancadores suaves.</p> <p>4. Especifica las características y parametrización de los arrancadores suaves.</p> <p>5. Acciona motores mediante el arrancador suave con las parametrizaciones básicas.</p> <p>6. Identifica las principales partes de un variador de frecuencia.</p> <p>7. Explica el accionamiento PWM.</p> <p>8. Describe el comportamiento de las variables asociadas al control realimentado.</p> <p>9. Dimensiona variadores de frecuencia.</p> <p>10. Elabora proyectos de automatismos con arrancadores electrónicos.</p>



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 enfocadas 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 compresión 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, marcadores, proyector, equipo de audio, salas de laboratorio.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Chapman, S. J. (2012). Máquinas eléctricas. (5° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Enríquez Harper, G. (2004). Fundamento de control de motores eléctricos en la industria. México: Limusa.
- Enríquez Harper, G. (2010). Control de motores eléctricos. México: Limusa.
- Ponce Cruz, P. & Sampé López, J. (2008). Máquinas eléctricas y técnicas modernas de control. México: Alfaomega.
- Roldán Viloria, J. (2005). Motores eléctricos: automatismos de control. (8° Ed.). Madrid: Paraninfo.
- Chiasson, J. N., & John Wiley, S. (2005). Modeling and High Performance Control of Electric Machines. Hoboken, N.J.: Wiley IEEE Press. Recuperado de: <http://www.cicco.org.py/>
- Krause, P. C., Wasynczuk, O., O'Connell, T. C., & Hasan, M. (2017). Tesla's Contribution to Electric Machine Analysis. IEEE Transactions On Energy Conversion, 32(2), 591-598. doi:10.1109/TEC.2016.2640018





- N.N., Z., V.E., P., & A.N., P. (2016). Using of Object - Oriented Design Principles in Electric Machines Development. Electrical Engineering & Electromechanics, Iss 1, Pp 17-20 (2016), (1), 17. doi:10.20998/2074-272X.2016.1.03

A handwritten signature in blue ink, appearing to be a stylized 'F' or 'L'.