



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/60-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ROBÓTICA, 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 **“Robótica”**, 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:**

25/19/60-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Robótica”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 48 de la presente Acta.

25/19/60-02 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 25/19/60-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 48

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Robótica									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Noveno		Elementos de Máquina, Sistemas Embebidos, Métodos de Manufactura Industrial.	
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

La robótica ha alcanzado la madurez industrial necesaria como para estar presente en la mayoría de los ámbitos del sector productivo y de entretenimiento. Asimismo, los robots domésticos se encuentran con una demanda creciente.

La formación del profesional de la ingeniería, con orientación en mecatrónica, no puede estar ajeno a esta realidad y es debido a ello por lo que esta asignatura es esencial para el cumplimiento del perfil de egreso de la carrera y por tanto forma parte de la malla curricular del ingeniero electrónico que pretende especializarse en la rama de la mecatrónica.

El estudio de la robótica se puede abordar estrictamente desde una perspectiva teórica y con una variedad de formulaciones matemáticas. Esta asignatura presenta al estudiante dicho estudio, sin desatender la importancia de los aspectos prácticos de diseño y manufactura de robots, elección de robots comerciales, dimensionamiento de células de manufactura flexible y programación de robots, desarrollándose estos temas en seis unidades de contenido.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
2. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.



- 3. 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.
- 4. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 5. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 6. 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.
- 7. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.
- 8. Emplear técnicas para garantizar la calidad y seguridad de los materiales, equipos, suministros, instalaciones y servicios de ingeniería electrónica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	CONTENIDOS	Resultados de aprendizaje
1. La robótica	1.1 Antecedentes de la robótica 1.2 Estado del arte de la robótica 1.3 Tipos de robots y clasificación de robots manipuladores 1.4 Componentes de robots manipuladores 1.5 Aplicaciones de los robots manipuladores	1. Describe la gran variedad de tipos de robots y su diversidad de aplicaciones 2. Reconoce el impacto de la robótica industrial en los puestos de trabajo que reemplazan la mano de obra humana
2. Descripción espacial de cuerpos rígidos	2.1 Sistemas de referencia 2.2 Descripción de la posición 2.3 Descripción de la orientación 2.4 Traslación y rotación 2.5 Transformaciones homogéneas	1. Interpreta los conceptos básicos que se emplean en el modelado cinemático de cuerpos rígidos
3. Cinemática espacial	3.1 Tipos de estructuras y método de Denavit Hartenberg 3.2 Cinemática de cadenas abiertas 3.3 Método de solución de cinemática directa e inversa 3.4 Perfiles de trayectorias 3.5 Singularidades	1. Aplica las bases de la teoría de la cinemática clásica en problemas de robótica
4. Dinámica de manipuladores	4.1 Propiedades de los cuerpos rígidos 4.2 Ecuaciones de Newton-Euler 4.3 Ecuaciones de Euler-Lagrange 4.4 Análisis de la potencia en las articulaciones	1. Calcula las fuerzas que actúan sobre las distintas articulaciones de un robot al realizar un trabajo determinado considerando la capacidad de carga
5. Sistemas de control	5.1 Sistemas de visión 5.2 Linealización de modelos 5.3 Controladores recurrentes: PD y PID	1. Analiza los distintos métodos de control de posición, velocidad y visión de los robots



[Handwritten signature]

Unidades	CONTENIDOS	Resultados de aprendizaje
	5.4 Sistemas no lineales y variantes en el tiempo 5.5 Sistemas de control adaptativos	
6. Lenguaje de programación y sistemas	6.1 Niveles de programación de robots 6.2 Requerimientos de programación 6.3 Problemas involucrados en la programación 6.4 Tipos de lenguajes 6.5 Estructura de una celda flexible	1. Emplea los métodos y estructura de los lenguajes de operación y control de un robot 2. Describe las celdas de manufactura flexible considerando la seguridad laboral de operadores de robots

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica del diseño, dimensionamiento y manufactura de robots, a saber:

- **Debate:** 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. El docente asume el rol de expositor y buscará generar el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Clase invertida:** con materiales didácticos dispuestos en el aula virtual previamente y aplicados en clases presenciales, analizando y respondiendo a planteamientos con estudio de casos a través de trabajos individuales, orientadas especialmente al contenido de cada unidad.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** desarrollo de un prototipo de proyecto robótico virtual, real o mixto en el que pueda aplicar los conocimientos teóricos de control de robots, programación, elección y dimensionamiento de componentes y aplicación de técnicas de manufactura de piezas. Empleo de la metodología de la investigación aplicada, aplicación de la comunicación oral y escrita en la redacción de informes y ponencia oral.
- **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.

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

Cuestionarios por unidad de contenido. Resolución de problemas. Evaluación del proyecto mediante la presentación escrita de informes y defensa oral. Informes de laboratorio.



[Handwritten signature]

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.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Siciliano, B., & Khatib, O. (2009). Robotics: Modelling, planning, and control. Springer Verlag London.
- Barrientos, A. (2007). Fundamentos de robótica. McGraw-Hill.
- Craig, J. (2005). Introduction to robotics: Mechanics and control. Pearson Education.
- Spong, M. W., & Hutchinson, S. H. (2020). Robot modeling and control. Wiley.
- Niku, S. B. (2001). Introduction to robotics: Analysis, systems, applications. McGraw-Hill.
- Ollero, A. (2007). Robótica: Manipuladores y robots móviles. Alfaomega Marcombo.
- Reyes Cortés, F. (2011). Robótica: Control de robots manipuladores. Alfaomega.
- Saha, S. K. (2010). Introducción a la robótica. McGraw-Hill.
- Mogensen, K., & Schellhase, F. (2020). An engineer's guide to industrial robot designs. Texas Instruments.
- Ángeles, J. (2007). Fundamentals of robotics mechanical systems: Theory, methods, and algorithms. Springer-Verlag.
- Frigeni, F. (2022). Industrial robotics control: Mathematical models, software architecture, and electronics design (Maker Innovations Series). Apress.
- Lynch, K. M., & Park, F. C. (2017). Modern robotics: Mechanics, planning, and control. Cambridge University Press.
- Staple, D. (2021). Learn robotics programming: Build and control AI-enabled autonomous robots using the Raspberry Pi and Python (2nd ed.). Packt Publishing.
- Mckinnon, P. (2016). Robotics: Everything you need to know about robotics from beginner to expert.

