



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/23-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL INDUSTRIAL, 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 **“Instrumentación y Control Industrial”**, 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:**

25/19/23-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Instrumentación y Control Industrial”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 11 de la presente Acta.

25/19/23-02 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 25/19/23-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 11

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel				Grado									
Asignatura				Instrumentación y Control Industrial									
Carrera				Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica				2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Sexto		Metrología Científica e Industrial, Sistemas de Control Continuo	
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

Estudiar Instrumentación y Control Industrial en la carrera de Ingeniería en Electrónica es fundamental para el cumplimiento del perfil de egreso y en particular para la orientación en Control Industrial debido a que permite formar profesionales capaces de diseñar, analizar y optimizar sistemas de control y monitoreo en entornos industriales. Esta materia proporciona las bases teóricas y prácticas necesarias para la automatización y supervisión de procesos, asegurando eficiencia, calidad y seguridad en las operaciones industriales.

El enfoque de la asignatura es teórico-práctico y se desarrolla en seis unidades:

1. Sistemas de medida: Conocer los sistemas de medida es esencial para garantizar la precisión y confiabilidad en la adquisición de datos, que son fundamentales para el monitoreo y control de procesos industriales. Estos sistemas permiten la interpretación correcta de parámetros físicos y químicos clave en diversos entornos.
2. Clasificación de Sistemas de Medida: La clasificación ayuda a los ingenieros a seleccionar el tipo de sistema más adecuado según la aplicación, considerando factores como sensibilidad, resolución y rango dinámico, lo que impacta directamente en la calidad y eficiencia del control.
3. Bloques de funciones (continuo y discreto): Entender cómo funcionan los bloques de control continuo y discreto es esencial para modelar y simular sistemas industriales, facilitando el diseño de soluciones personalizadas para diferentes tipos de procesos.
4. Criterios de estabilidad: Los criterios de estabilidad son fundamentales para garantizar que los sistemas de control operen de manera segura y eficiente. Un control inestable puede generar riesgos significativos, costos innecesarios y pérdidas en la producción.



- 5. Aplicaciones reales del modelo clásico: Esta unidad conecta la teoría del control con su aplicación en procesos industriales reales, ayudando a los estudiantes a implementar estrategias efectivas en sistemas clásicos, como controladores PID, ampliamente utilizados en la industria.
- 6. Aplicaciones basadas en técnicas de control en procesos: Conocer y aplicar técnicas avanzadas de control permite a los ingenieros optimizar procesos industriales, mejorando la productividad y reduciendo desperdicios mediante el uso de tecnologías modernas y soluciones automatizadas.

Por tanto, la materia Instrumentación y Control Industrial prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos técnicos y operativos en entornos industriales modernos. Los conocimientos adquiridos les permiten implementar y gestionar soluciones de automatización y control, contribuyendo a la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los procesos industriales.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. 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.
- 2. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 3. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 4. Interpretar, modelar y comunicar información, relacionada a la ingeniería electrónica, en forma gráfica.
- 5. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Sistemas de medida.	1.1 Introducción. 1.2 Características dinámicas. El error dinámico. La velocidad de respuesta Determinación de las características dinámicas.	1. Define las características dinámicas de los sistemas de medida.
2. Clasificación de Sistemas de Medida.	2.1 Sistemas de medida de orden cero. 2.2 Sistemas de medida de primer orden. 2.3 Sistemas de medida de segundo orden.	1. Diferencia a los sistemas de medida de orden cero, primer y segundo orden.
3. Bloques de funciones (continuo y discreto).	3.1 Bloque proporcional de orden cero. 3.2 Bloque proporcional de primer orden. 3.3 Bloque proporcional de segundo orden. 3.4 Bloque de retardo o tiempo muerto.	1. Describe el funcionamiento de los bloques de funciones en modo continuo y discreto. 2. Define el uso de los distintos bloques de control en distintas condiciones de operación.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	3.5 Bloque integrativo y derivativo.	
4. Criterios de estabilidad.	4.1 Conceptos de estabilidad – inestabilidad. Aplicación para circuitos cerrados y retroalimentados. 4.2 Métodos de estabilidad.	1. Analiza los criterios de estabilidad aplicados a sistemas en lazo cerrado continuos y discretos.
5. Aplicaciones reales del modelo clásico.	5.1 Obtención experimental de modelos de sistemas de medida. Circuitos RLC para simulación de sistemas de medida. 5.2 Conformación de bloques de control con amplificadores operacionales. Control de diversos sistemas.	1. Obtiene modelos matemáticos de sistemas de medida de forma experimental. 2. Aplica el control clásico a sistemas reales.
6. Aplicaciones basadas en técnicas de control en procesos.	6.1 Conceptos y análisis del Control Proporcional Integral y Derivativo (PID) y Control en Adelanto (feedforward) en aplicaciones de procesos (temperatura, nivel y otras variables).	1. Describe el funcionamiento y aplicaciones de los procesos de control PID y Feedforward en el control de variables de proceso. 2. Analiza los resultados de aplicación de los sistemas de control PID y Feedforward de manera experimental.

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:

- **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.
- **Prácticas de laboratorio:** prácticas con instrumental de laboratorio que impliquen análisis e implementación, aplicación de la comunicación escrita en la redacción de informes.

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.



Handwritten signature in blue ink.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Cuestionarios por unidad de contenido, resolución de problemas, evaluación de trabajos de investigación mediante la presentación escrita de informes, evaluación de las prácticas de laboratorio mediante la presentación escrita de informes.

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, Internet.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bolton, W. (1999). Instrumentación y control industrial. (2°ed.). Madrid: Paraninfo.
- Creus Sole, A. (2011). Instrumentación industrial. (8°ed.). México: Alfaomega.
- Doebelin, E. O. (2005). Sistemas de medición e instrumentación: diseño y aplicación. (5°ed.). México: McGraw-Hill.
- Pallás Areny, R. (2007). Sensores y acondicionadores de señal. (4°ed.). Barcelona: Marcombo.
- Katsuhiko Ogata. (1996) Sistemas de Control en Tiempo Discreto. Ed. Prentice Hall.
- Katsuhiko Ogata. (2010) Ingeniería de control moderna. (5°ed.). Ed. Prentice Hall.
- Helfrick, A. D. & Cooper, W.D. (1991). Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Keviczky, L., Bars, R., Hetthéssy, J., & Bányász, C. (2019). Control engineering. Singapore: Springer.
- Boris J. L., Enrigh P. (2020). Classical Feedback Control with Nonlinear Multi-Loop Systems
- With MATLAB® and Simulink®, Third Edition. (3° ed.). USA: CRC Press.
- Coleman B., Babu J. (2001). Techniques of Model-based Control.(1°ed.).USA: Prentice Hall PTR

