



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/36-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA METROLOGÍA CIENTÍFICA E 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 **“Metrología Científica e 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:**

25/19/36-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Metrología Científica e Industrial”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 24 de la presente Acta.

25/19/36-02 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 25/19/36-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 24

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado									
Asignatura			Metrología Científica e Industrial									
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica			2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Quinto		Conductores y Semiconductores, Estadística y Probabilidad.	
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 asignatura de Metrología Científica e Industrial es esencial para el cumplimiento del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería en Electrónica, ya que proporciona a los futuros profesionales las herramientas y los conocimientos necesarios para realizar mediciones precisas, controlar la calidad de los productos y procesos, validar modelos y cumplir con los estándares y normativas de la industria. La metrología contribuye a mejorar la precisión, la eficiencia y la confiabilidad en la práctica de la ingeniería en diversos campos de actuación y permite la innovación tecnológica mediante el desarrollo de nuevos dispositivos basados en mediciones exactas.

Esta asignatura presenta un enfoque teórico-práctico en nueve unidades que combinan aspectos técnicos con fundamentos para aumentar la comprensión sobre los fenómenos subyacentes con la Metrología Industrial y Científica.

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. 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.
- 5. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.
- 6. 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. Principios básicos de la Metrología	<div>1.1 Antecedentes históricos.</div> <div>1.2 Universalización de las medidas</div> <div>1.3 Áreas de la Metrología.</div> <div>1.4 Organizaciones Internacionales de Metrología</div> <div>1.5 Normas y sistemas documentales en un laboratorio de metrología.</div>	1. Describe los principios de la metrología, las organizaciones y normativas relacionadas.
2. El Sistema Internacional de Unidades SI	<div>2.1 Definiciones de las unidades del SI, unidades básicas, derivadas, símbolos y magnitudes.</div> <div>2.2 Reglas para el uso correcto de las cantidades expresadas en unidades del SI</div> <div>2.3 Unidades fuera del SI de uso frecuente</div> <div>2.4 Otros sistemas de unidades.</div>	1. Examina los conceptos teóricos establecidos en el Sistema métrico Internacional.
3. Vocabulario internacional de términos generales y básicos en Metrología (VIM)	<div>3.1 Orígenes del VIM.</div> <div>3.2 Definiciones relacionadas con magnitudes y unidades.</div> <div>3.3 Mediciones directas e indirectas.</div> <div>3.4 Características de los resultados de las mediciones.</div> <div>3.5 Error de medida.</div>	1. Describe las distintas características de las variables de medición.



[Handwritten signature]

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	<div>3.6 Calibración, verificación y ajuste.</div> <div>3.7 Exactitud de una medida.</div> <div>3.8 Tolerancias.</div> <div>3.9 Sensibilidad o factor de escala.</div> <div>3.10 Incertidumbre, repetibilidad, histéresis, resolución.</div>	
4. Trazabilidad en las mediciones.	<div>4.1 Patrones.</div> <div>4.2 Jerarquía Metrológica.</div> <div>4.3 Elementos que caracterizan la trazabilidad</div>	1. Emplea los conceptos teóricos para la correcta trazabilidad de mediciones en un laboratorio de metrología.
5. Estadística aplicada a la metrología.	<div>5.1 Conceptos generales.</div> <div>5.2 Ley de propagación de incertidumbres</div> <div>5.3 Teorema del Límite Central.</div> <div>5.4 Pruebas de hipótesis.</div>	1. Elabora una base de datos estadística de las mediciones realizadas en laboratorio.
6. Evaluación de la incertidumbre en las mediciones.	<div>6.1 Definición del mensurando.</div> <div>6.2 Función de medición.</div> <div>6.3 Identificación y cuantificación de fuentes de incertidumbre.</div> <div>6.4 Repetibilidad y reproducibilidad</div> <div>6.5 Incertidumbre de medida.</div>	1. Evalúa los desvíos de las mediciones obtenidas a través del análisis de incertidumbre.
7. Aseguramiento de la calidad en las mediciones.	<div>7.1 Importancia del aseguramiento metrológico</div> <div>7.2 Validación de métodos de medición</div>	1. Examina la precisión y exactitud de las mediciones realizadas en laboratorio.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	7.3 Herramientas estadísticas para el control de calidad en los procesos de medición 7.4 Patrones pasivos y de trabajo	
8. Metrología Industrial.	8.1 Conceptos de Metrología Industrial 8.2 Magnitudes utilizadas en la industria (temperatura, humedad, presión, volumen, masa, dimensional, nivel, luminancia, electricidad, tiempo y frecuencia). 8.3 Cálculo de incertidumbre de medida en temperatura, humedad, presión, masa y volumen.	1. Evalúa la incertidumbre de las mediciones de variables utilizadas comúnmente en la industria.
9. Norma de Calidad para la competencia de laboratorios de Ensayo /Calibración.	9.1 Conceptos básicos de calidad, infraestructura de la calidad nacional. 9.2 Conceptos básicos de las normas ISO 9001 e ISO/IEC 17025. 9.3 Ensayos de aptitud.	1. Describe la normativa ISO para aseguramiento de la Calidad industrial y en los laboratorios de ensayos y/o calibración.

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:** medición de diferentes magnitudes analizando la incertidumbre. Uso de instrumental de laboratorio considerando su propia incertidumbre.

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, participación en clase, resolución de problemas, informes 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.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- González, C. (1995). *Metrología*. McGraw-Hill.
- Whitehouse, D. (2002). *Surfaces and their measurement*. Hermes Penton Science.
- Doebelin, E. (1990). *Measurement systems* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- Joint Committee for Guides in Metrology. (2008). *International vocabulary of metrology: Basic and general concepts and associated terms (VIM)*.
- Escamilla Esquivel, A. (2014). *Metrología y sus aplicaciones* (1.ª ed.). Editorial Patria.
- Marbán, R., & Pellecer, J. (2002). *Metrología para no metrólogos* (2.ª ed.). Organización de los Estados Americanos (OEA).
- Marbán, R., & Pellecer, J. (2003). *Metrología legal*. Organización de los Estados Americanos (OEA).
- Helfrick, A. (1991). *Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición*. Litográfica Ingramex.
- Holman, J. P. (1986). *Métodos experimentales para ingenieros*. McGraw-Hill.



[Handwritten signature]