



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/56-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA INGENIERÍA CLÍNICA, 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 **“Ingeniería Clínica”**, 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:**

25/19/56-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Ingeniería Clínica”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 44 de la presente Acta.

25/19/56-02 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 25/19/56-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 44

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Ingeniería Clínica									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Noveno		Equipamientos de Diagnóstico y Monitoreo, Equipamientos de Diagnóstico por Imágenes, Ingeniería Hospitalaria.	
Semanal					Periodo						
HT	HP	HTD	HTI	HS	PA	THTD	THTI	THA	CA-PY		
3	1	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 temas como gestión de tecnología sanitaria, selección y evaluación de equipamiento médico, mantenimiento de equipos biomédicos, organización y diseño hospitalario, normativas y regulaciones es fundamental para el cumplimiento del perfil de egreso en una carrera de Ingeniería en Electrónica con orientación en Electrónica Médica. Estos conocimientos permiten a los ingenieros gestionar adecuadamente los dispositivos y tecnologías médicas, asegurando que cumplan con estándares de calidad, seguridad y eficiencia. La correcta selección, evaluación y adquisición de equipamiento es clave para que los centros de salud mantengan un alto nivel de atención, optimizando recursos y minimizando riesgos asociados al uso de dispositivos médicos.

Además, comprender la organización hospitalaria y el diseño de infraestructuras de salud permite a los ingenieros contribuir a crear entornos que mejoren la funcionalidad y bienestar de los pacientes. Las normativas y regulaciones, por otro lado, aseguran el cumplimiento de leyes y estándares internacionales, protegiendo tanto a los pacientes como a los profesionales. Así, estos conocimientos son esenciales para desarrollar soluciones innovadoras y prácticas en el ámbito de la salud, garantizando un uso responsable y sostenible de las tecnologías biomédicas.

La asignatura con enfoque principalmente teórico se aborda mediante seis unidades estructuradas para estudiar los aspectos técnicos con fundamentos acerca de los temas mencionados.

III. COMPETENCIAS 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. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 4. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
- 5. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
- 6. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
- 7. 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.
- 8. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
- 9. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
- 10. 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.
- 11. Interpretar, modelar y comunicar información, relacionada a la ingeniería electrónica, en forma gráfica.
- 12. Diseñar e implementar sistemas electrónicos utilizando componentes de vanguardia.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Gestión de Tecnología Sanitaria.	1.1. Recursos tecnológicos: Definición de necesidades. 1.2. Ciclos de aplicación de tecnología sanitaria. 1.3. Evaluación de necesidades de dispositivos médicos. 1.4. Consideración de diferentes factores: epidemiológicos, geográficos, estratégicos, etc. 1.5. Marcos legales, regulatorios y administrativos.	1. Reconoce las definiciones relacionadas a los recursos tecnológicos utilizados en el área médica. 2. Identifica las necesidades del medio el marco legal que los regula
2. Selección, evaluación y adquisición de tecnología sanitaria.	2.1. Incorporación de tecnología de dispositivos médicos. 2.2. Proceso de adquisición de tecnología de dispositivos médicos. 2.3. Especificaciones técnicas. 2.4. Requisitos para recepción y puesta en marcha de dispositivos médicos.	1. Entiende el proceso de evaluación y adquisición de los dispositivos médicos. 2. Identifica las características de importancia a tener en cuenta en la elaboración de especificaciones técnicas.

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
3. Gestión de mantenimiento de equipamiento biomédico.	3.1. Conceptos de mantenimiento, falla y fiabilidad. 3.2. Mantenimiento correctivo. 3.3. Mantenimiento preventivo, objetivos, métodos y fases. 3.4. Planificación del mantenimiento preventivo. 3.5. Gestión de registro de dispositivos médicos. 3.6. Análisis de ciclo de vida de dispositivos médicos. 3.7. Mantenimiento tercerizado.	1. Conoce los conceptos relacionados al mantenimiento de dispositivos médicos. 2. Entiende el proceso de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de los dispositivos. 3. Entiende los procesos de registro de dispositivos médicos
4. Organización Hospitalaria.	4.1. Modelos organizacionales de instituciones de salud. 4.1.1. Análisis funcional y características de servicio del hospital. 4.1.2. Unidades funcionales. 4.1.3. Organigrama. 4.1.4. Estructura organizativa funcional. 4.1.5. Áreas del hospital. 4.2. Niveles de complejidad de las instituciones. 4.2.1. Nivel de complejidad. 4.2.2. Redes asistenciales.	1. Identifica los modelos organizacionales de instituciones de Salud. 2. Identifica las diferentes áreas que componen un centro hospitalario. 3. Conoce el nivel de complejidad de los hospitales.
5. Concepto de Diseño Hospitalario.	5.1. Conceptos generales de diseño hospitalario. 5.2. Proceso de planeamiento hospitalario. 5.1.1. Análisis 5.1.2. Plan maestro director 5.1.3. Plan funcional 5.1.4. Estudios, inversión y operación. 5.3. Programa médico arquitectónico. 5.4. Accesos al hospital. 5.5. Servicios del hospital. 5.6. Criterios para el diseño de hospitales. 5.7. Interrelación de zonas y circulaciones. 5.8. Unidad de hospitalización. 5.9. Normativas vigentes.	1. Conoce los conceptos generales para el diseño de un centro hospitalario. 2. Identifica los procesos de planeamiento hospitalario 3. Entiende las normas vigentes para el diseño de centros asistenciales.
6. Organismos reguladores y normativas.	6.1. Organismos reguladores. 6.2. Normativas para la gestión de registro sanitario de dispositivos médicos.	1. Conoce los Organismos reguladores relacionados a la gestión hospitalaria.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	6.3. Normativas para el funcionamiento de establecimientos sanitarios dedicados a la fabricación, importación, exportación o reparación de dispositivos médicos.	2. Entiende las Normas vigentes para el funcionamiento de establecimientos sanitarios.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

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

- **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.
- **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 comprensión 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

Cuestionarios por unidad de contenido. Resolución de problemas. Participación en clase. Evaluación de los trabajos de investigación mediante la presentación escrita de informes y defensa oral. 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, artículos científicos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Carro, A., & Guillén, A. (2007). Evaluación de tecnologías sanitarias: Principios básicos y modelos de aplicación. Springer.
- Denis, E. (2015). Manual de gestión de mantenimiento del equipo biomédico.



[Handwritten signature]

- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2006). Manual de organización de los servicios de salud en el marco de las reformas sanitarias. Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Normalización de la nomenclatura de los dispositivos médicos. OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Introducción al programa de mantenimiento de equipos médicos. OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Serie de documentos técnicos de la OMS sobre dispositivos médicos. OMS.
- Ulrich, R. S., & Zimring, C. M. (2004). El papel del entorno físico en el hospital del siglo XXI: Una oportunidad única en la vida. Center for Health Design.
- World Health Organization. (2011). Medical equipment maintenance programme overview. WHO Press.
- Wang, B., & Levenson, A. (2013). Medical Equipment Management Manual. ECRI Institute.
- Glouberman, S., & Mintzberg, H. (2001). Managing the Care of Health and the Cure of Disease: Hospital Administration in the 21st Century. Health Care Management Review.
- Ulrich, R. S., & Zimring, C. M. (2004). The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity. Center for Health Design.
- Food and Drug Administration. (2020). Medical Device Regulations and Standards Overview. FDA Press.
- Kaplan, A. V., Baim, D. S., Smith, J. J., Feigal, D. A., Simons, M., & Jefferys, D. B. (2004). Medical Device Development: From Bench to Bedside. Circulation, 109(25), 3068-3072.

