



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/50-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA INGENIERÍA HOSPITALARIA, 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 Hospitalaria”**, 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:**

25/19/50-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Ingeniería Hospitalaria”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 38 de la presente Acta.

25/19/50-02 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 25/19/50-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 38

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado									
Asignatura			Ingeniería Hospitalaria									
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica			2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Octavo		Bioseguridad, Instrumentación Biomédica, Fundamentos de Biomateriales, Máquinas Eléctricas.	
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

En el desarrollo de su actividad profesional, un egresado de la carrera de Ingeniería Electrónica con orientación en Electrónica Médica deberá gestionar o supervisar el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas eléctricos, térmicos y de suministro de gases de uso medicinal requeridos por diferentes dispositivos y equipos de uso médico. De esta manera la asignatura contribuye con el perfil de egreso de la carrera.

Estos conocimientos son esenciales para diseñar, gestionar y optimizar la infraestructura hospitalaria, asegurando un ambiente seguro y eficiente para pacientes y personal. Por ejemplo, los sistemas eléctricos y térmicos son críticos para el funcionamiento de equipos médicos de alta tecnología y para el mantenimiento de condiciones adecuadas en las instalaciones, garantizando la continuidad y seguridad en el cuidado de la salud.

Además, el manejo adecuado de sistemas de esterilización, lavandería y tratamiento de residuos es crucial para el control de infecciones y la sostenibilidad en el entorno hospitalario. Estos sistemas aseguran la desinfección del instrumental, la limpieza de la ropa de cama y el manejo responsable de residuos peligrosos, contribuyendo a un entorno seguro y ecológicamente responsable. La comprensión y gestión de estas instalaciones permiten a los ingenieros biomédicos optimizar recursos, cumplir con normativas

de seguridad y sanidad, y mejorar la eficiencia operativa en el ámbito hospitalario, impactando positivamente en la calidad de atención y en el bienestar general de la comunidad hospitalaria.

La asignatura está estructurada en seis unidades que combinan aspectos técnicos con fundamentos para aumentar la comprensión sobre sistemas hospitalarios, con un enfoque principalmente teórico, pero sin dejar de lado algunas cuestiones prácticas.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

- 1. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 2. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
- 3. Actuar proactivamente frente a los problemas sociales y ambientales.
- 4. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Sistemas eléctricos hospitalarios.	<div>1.1. Introducción a la electricidad</div> <div>1.2. Acometidas y centros de carga industriales</div> <div>1.3. Interpretación de Diagramas eléctricos y unifilares.</div> <div>1.4. Cálculo y selección de conductores eléctricos y su canalización.</div> <div>1.5. Componentes e instalación de motores industriales.</div> <div>1.6. Cálculo y selección de Transformadores.</div> <div>1.7. Seguridad eléctrica en hospitales y puesta a tierra. Tablero de aislamiento.</div> <div>1.8. Sistemas de alimentación de emergencia.</div> <div>1.9. Luminotecnia de salas de cirugía.</div> <div>1.10. Descripción gráfica de los datos.</div>	<div>1. Reconoce la simbología empleada en los diagramas eléctricos.</div> <div>2. Utiliza las técnicas adecuadas para el cálculo de dispositivos de control de motores eléctricos</div> <div>3. Describe los sistemas de seguridad eléctrica y alimentación de emergencia.</div> <div>4. Reconoce los equipos de iluminación en salas de cirugía.</div>
2. Sistemas térmicos hospitalarios.	<div>2.1. Introducción al vapor de agua y calorimetría.</div> <div>2.2. Combustibles y Combustión</div> <div>2.3. Tratamiento de aguas para uso industrial.</div>	<div>1. Describe los bloques constitutivos del sistema de distribución de vapor.</div> <div>2. Evalúa los sistemas de climatización de uso hospitalario.</div>



[Handwritten signature]

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	2.4. Generadores de Vapor y agua caliente.De enfriamiento. 2.5. Instalaciones climatizadas y refrigeración.	
3. Sistemas hídricos y neumáticos en hospitales	3.1. Presión y flujo de fluidos. 3.2. Flujo de fluidos incompresibles en tuberías. 3.3. Válvulas, bombas y accesorios en ingeniería hídrica. 3.4. Redes y sistemas de tuberías en fluidos incompresibles. 3.5. Flujo de fluidos compresibles en tuberías y sus accesorios.	1. Interpreta las normativas de la manipulación de desechos sólidos en el ámbito hospitalario.
4. Instalaciones y equipos de Esterilización.	4.1. Diseño de áreas estériles. Instalaciones específicas. Normativas. 4.2. Criterios en la selección de las distintas tecnologías existentes para los procesos de esterilización. 4.3. Validación del proceso de esterilización.	1. Describe el funcionamiento de las diferentes tecnologías empleadas en los procesos de esterilización.
5. Servicios de Lavandería hospitalaria.	5.1. Diseño de áreas de lavandería. Instalaciones específicas. Normativas. 5.2. Criterios en la selección de las distintas tecnologías existentes para los procesos de lavado y secado hospitalarios.	1. Evaluar la tecnología utilizada en un sector de lavandería hospitalaria.
6. Sistemas de Tratamientos de residuos hospitalarios.	6.1. Clasificación de residuos peligrosos. 6.2. Gestión interna de residuos patógenos. 6.3. Requisitos de infraestructura. 6.4. Criterios en la selección de las distintas tecnologías existentes para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos.	1. Reconoce los diferentes tipos de residuos hospitalarios. 2. Clasifica los métodos de tratamientos de residuos hospitalarios.



[Handwritten signature]

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

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

- **Clases Magistrales:** 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. Se promoverá el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Trabajos individuales y/o grupales:** orientadas especialmente a enriquecer los contenidos de cada unidad utilizando materiales didácticos dispuestos en el aula virtual y aplicados en las clases presenciales mediante el análisis de los planteamientos prácticos y/o investigativos sobre casos de uso/aplicaciones prácticas.
- **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. 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

- Dyro, J. F. (2004). *Clinical engineering handbook*. Elsevier Academic Press.
- Bronzino, J. D. (2000). *The biomedical engineering handbook*. CRC Press; IEEE Press.
- Terán Pérez, D. (2017). *Bioingeniería* (1.ª ed.). Alfaomega Grupo Editor.
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS). (2011). *Manual de gestión de residuos de establecimientos de salud*. Asunción, Paraguay.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2005). *Manual de mantenimiento para equipos de laboratorio*. OPS.

