



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLÍTÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/55-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA INFORMÁTICA MÉDICA, 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 Escurra, 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 **“Informática Médica”**, 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 POLÍTÉCNICA
RESUELVE:**

25/19/55-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Informática Médica”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 43 de la presente Acta.

25/19/55-02 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 25/19/55-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 43

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel	Grado								
Asignatura	Informática Médica								
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.			
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 Informática Médica en la carrera de Ingeniería en Electrónica se alinea con el perfil de egreso y en particular para la orientación en Electrónica Médica es crucial para formar profesionales que puedan integrar y gestionar tecnologías avanzadas en entornos de atención médica. La informática médica se ha convertido en una herramienta esencial para mejorar la eficiencia y precisión en el diagnóstico, tratamiento y monitoreo de pacientes, y los ingenieros en electrónica médica desempeñan un papel fundamental en la implementación y optimización de estos sistemas.

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

1. Infraestructura de red, protocolos de comunicación y seguridad informática: Conocer la infraestructura de red y los protocolos de comunicación permite a los estudiantes comprender cómo se transmite y protege la información dentro de los sistemas de salud. La seguridad informática es especialmente crítica en el manejo de datos sensibles de pacientes, asegurando la privacidad y el cumplimiento de normativas.
2. Informática Médica y su aplicación en Ingeniería Biomédica: Esta unidad proporciona una base sólida sobre cómo la informática médica respalda las tareas de diagnóstico y monitoreo en medicina. La integración de estas tecnologías facilita la automatización de procesos clínicos, permitiendo que los ingenieros diseñen y mantengan sistemas eficaces y centrados en el paciente.
3. Sistema informático hospitalario (HIS): El HIS permite una gestión integral de los datos de salud de los pacientes, desde el registro hasta el monitoreo y los resultados clínicos. Entender su integración



con dispositivos biomédicos es fundamental para los ingenieros, ya que les permite optimizar la interoperabilidad entre sistemas y asegurar que los datos de monitoreo en tiempo real se compartan de manera eficaz.

4. Sistema informático de laboratorio (LIS): La familiaridad con el LIS permite a los estudiantes comprender cómo los datos de laboratorio se gestionan y se comunican. Integrar estos sistemas con equipos de análisis clínico garantiza que los resultados de laboratorio sean precisos y estén disponibles en tiempo real, optimizando el flujo de trabajo en los entornos clínicos.

5. Sistema informático de radiología (RIS): El RIS es vital en la gestión de imágenes médicas. La capacidad de integrar el RIS con equipos de diagnóstico por imágenes permite a los ingenieros biomédicos asegurar una transmisión fluida de imágenes y datos radiológicos, facilitando un diagnóstico rápido y preciso.

6. Sistema de comunicación y monitoreo de dispositivos médicos (PACS): El PACS permite el almacenamiento, recuperación y visualización de imágenes médicas. La comprensión de este sistema facilita a los ingenieros la gestión de grandes volúmenes de datos y su integración con otros sistemas, garantizando que los datos estén disponibles de manera segura y eficiente para el equipo médico.

Estudiar estos contenidos en Informática Médica permite a los futuros ingenieros en electrónica médica contribuir al diseño y mantenimiento de sistemas críticos en la salud. Estas competencias aseguran que los ingenieros puedan implementar tecnologías médicas integradas y seguras, apoyando a los profesionales de la salud en el manejo de información sensible y en la toma de decisiones clínicas fundamentadas en datos precisos y confiables.

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. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
6. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinarios e interdisciplinarios 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.
7. Seleccionar, utilizar y construir instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería electrónica.
8. Adquirir, aplicar, producir y difundir conocimientos técnicos y científicos en el área de la ingeniería electrónica.
9. 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.
10. Interpretar, modelar y comunicar información, relacionada a la ingeniería electrónica, en forma gráfica.



IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
1. Concepto de infraestructura de red y protocolos de comunicación. Seguridad Informática.	1.1. Fundamentos de Redes e Infraestructura de Red. 1.2. Protocolos de Comunicación y Modelos de Red. 1.3. Direccionamiento IP y Subneteo. 1.4. Ruteo y Comutación en Redes. 1.5. Seguridad en Redes. 1.6. Firewall y Control de Acceso. 1.7. VPN y Redes Seguras.	1. Examina los fundamentos de redes y seguridad en infraestructura de red. 2. Implementa medidas de seguridad en redes mediante firewalls, VPN y control de acceso.
2. Informática Médica y su área de aplicación en la Ingeniería Biomédica.	2.1. Conceptos básicos y evolución de la informática médica. 2.2. Importancia de la informática en la medicina y en la ingeniería biomédica. 2.3. Principales aplicaciones y beneficios en la atención médica. 2.4. Concepto y protocolos de interoperabilidad: HL7, FHIR y DICOM. 2.5. Desafíos y soluciones en la integración de datos de dispositivos biomédicos. 2.6. Estándares y normativas para la interoperabilidad en salud.	1. Describe la importancia y evolución de la informática médica y su aplicación en la atención de la salud. 2. Emplea conceptos de interoperabilidad y normas en la integración de datos de dispositivos biomédicos.
3. Sistema informático hospitalario (HIS) y su integración con los dispositivos de Ingeniería Biomédica.	3.1. Tipos y estructura de los sistemas de información hospitalaria (HIS). 3.2. Historia Clínica Electrónica (HCE) y registros médicos electrónicos. 3.3. Interfaz y funcionamiento de sistemas de HIS en hospitales y clínicas. 3.4. Integración del HIS con dispositivos médicos.	1. Describe la estructura, funcionamiento e integración de los sistemas de información hospitalaria (HIS).
4. Sistema informático de laboratorio (LIS) y su integración con equipamientos de	4.1. Concepto, estructura y componentes de los Sistemas Informáticos de Laboratorio.	1. Describe conocimientos sobre la estructura, funcionamiento y configuración de los Sistemas Informáticos de Laboratorio (LIS)



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
laboratorios de análisis clínicos.	4.2. Arquitectura general de un LIS: módulos, componentes y funciones. 4.3. Gestión del flujo de trabajo en el laboratorio: desde la orden médica hasta el informe de resultados. 4.4. Configuración de un LIS para diferentes tipos de análisis: hematología, bioquímica y microbiología. 4.5. Interfaz de Usuario y Experiencia del Usuario en el LIS. 4.6. Integración de Equipos de Diagnóstico con el LIS.	para optimizar el flujo de trabajo en entornos clínicos.
5. Sistema informático de radiología (RIS) y su integración con equipamientos de diagnóstico por imágenes.	5.1. Concepto, estructura y componentes de los Sistemas de Información Radiológica. 5.2. Arquitectura general de un RIS: módulos, componentes y funciones. 5.3. Flujos de trabajo en radiología, desde la solicitud de exámenes hasta la generación de informes. 5.4. Gestión del Flujo de Trabajo Radiológico con RIS. 5.4.1. Gestión de órdenes de estudios, programación y coordinación de exámenes. 5.4.2. Procesos de documentación y almacenamiento de imágenes y reportes. 5.4.3. Reportes automatizados, alertas y seguimiento de exámenes. 5.5. Integración de Equipos de Diagnóstico por Imágenes con el RIS. 5.5.1. Interfaces de conectividad entre equipos de imagen (TC, RM, ultrasonido) y el RIS.	1. Describe la estructura, funciones y flujos de trabajo de los Sistemas de Información Radiológica (RIS). 2. Integra y configura equipos de diagnóstico por imágenes con el RIS.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
<p>6. Sistema de comunicación y monitoreo de dispositivos médicos. (PACS)</p>	<p>5.5.2. Protocolos y configuraciones de comunicación entre RIS y equipos de radiología.</p> <p>6.1. Principales componentes de un sistema PACS y su rol en el flujo de trabajo clínico.</p> <p>6.2. Arquitectura básica de un sistema PACS: módulos de almacenamiento, visualización y comunicación.</p> <p>6.3. Flujos de trabajo de imágenes en radiología, cardiología, y otras áreas clínicas.</p> <p>6.4. Protocolos de Comunicación e Interoperabilidad en PACS.</p> <p>6.4.1. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).</p> <p>6.4.2. HL7 y otros estándares de interoperabilidad para la comunicación entre PACS y otros sistemas.</p> <p>6.4.3. Integración de PACS con otros sistemas de información en salud (HIS, RIS, EMR) para un flujo de trabajo eficiente.</p> <p>6.5. Integración de PACS con Equipos de Diagnóstico por Imágenes.</p> <p>6.5.1. Interfaces y configuración de dispositivos de diagnóstico por imágenes (TC, RM, ultrasonido) con PACS.</p> <p>6.5.2. Procesos de adquisición de imágenes y transferencia a PACS en tiempo real.</p> <p>6.6. Visualización y Análisis de Imágenes Médicas en PACS.</p> <p>6.6.1. Herramientas de visualización y análisis de imágenes en el entorno PACS.</p>	<p>1. Describe los componentes y arquitectura de un sistema PACS y su rol en el flujo de trabajo clínico.</p> <p>2. Emplea protocolos de comunicación e interoperabilidad en PACS para integrar sistemas de información en salud.</p> <p>3. Utiliza herramientas de visualización, almacenamiento y recuperación de imágenes en el entorno PACS.</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	<p>6.6.2. Adaptación de estaciones de trabajo para interpretación y generación de informes médicos.</p> <p>6.7. Gestión de Almacenamiento y Recuperación de Imágenes en PACS.</p>	

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica de la Informática Médica, a saber:

- 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.

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.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Cuestionarios por unidad de contenido. Resolución de problemas. Evaluación de los trabajos individuales y/o grupales 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, acceso a internet, hoja de datos técnica de componentes electrónicos, artículos científicos, equipos de laboratorio, simuladores.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2012). Redes de computadoras (5^a ed.). Pearson Educación.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). Computer Networking: A Top-Down Approach (7th ed.). Pearson.
- Shortliffe, E. H., & Cimino, J. J. (Eds.). (2014). Informática biomédica: aplicaciones informáticas en atención sanitaria y biomedicina (4^a ed.). Springer.
- Nelson, R., & Staggers, N. (2013). Health Informatics: An Interprofessional Approach. Elsevier.
- Ammenwerth, E., & Rigby, C. (Eds.). (2016). Handbook of Biomedical Informatics. Academic Press.
- Amatayakul, M. (2016). Registros electrónicos de salud: una guía práctica para profesionales y organizaciones (4^a ed.). AHIMA Press.



- Huang, H. K. (2010). PACS e informática de imágenes: principios básicos y aplicaciones (2^a ed.). Wiley-Blackwell.
- Pianykh, O. S. (2008). Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM): A Practical Introduction and Survival Guide. Springer.
- Flynn, M. J. (2012). Radiology Information Systems: The Core of a Radiology Department. Springer.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). Redes de Computadoras (5^a ed.). Pearson Educación.
- Shortliffe, E. H., & Cimino, J. J. (Eds.). (2014). Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine (4th ed.). Springer.
- Amatayakul, M. (2016). Electronic Health Records: A Practical Guide for Professionals and Organizations (4th ed.). AHIMA Press.
- Paszko, C. (2017). Laboratory Information Management Systems: Principles, Practice and Architecture. CRC Press.
- Garcia, L. S. (2014). Clinical Laboratory Management. ASM Press.
- Huang, H. K. (2010). PACS and Imaging Informatics: Basic Principles and Applications (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Dreyer, K. J., Mehta, A., & Thrall, J. H. (2006). PACS: A Guide to the Digital Revolution (2nd ed.). Springer.



PF