



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/43-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA BIOSEGURIDAD, 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 **“Bioseguridad”**, 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:**

25/19/43-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Bioseguridad”**, de la carrera Ingeniería en Electrónica – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 31 de la presente Acta.

25/19/43-02 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 25/19/43-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 31

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel			Grado									
Asignatura			Bioseguridad									
Carrera			Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería en Electrónica			2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Séptimo		Anatomía y Fisiología Aplicada a la Ingeniería, Metrología Científica e Industrial.	
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

En el desarrollo de su actividad profesional, un graduado de la carrera de Ingeniería en Electrónica con orientación en Electrónica Médica se encontrará expuesto a diferentes tipos de riesgos, tanto para su persona, como sus compañeros de trabajo, la comunidad o el medio ambiente. La asignatura Bioseguridad contribuye al perfil de egreso de la carrera buscando otorgar a los estudiantes los conocimientos y competencias necesarias para identificar y evaluar los riesgos presentes en su entorno laboral, elaborar e implementar los procedimientos de seguridad más adecuados para cada caso, utilizando como guía las normas técnicas y métodos actualizados.



En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctico, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Metas y campos de higiene, bioestadística y epidemiología de enfermedades. Higiene del agua, examen de agua potable. Composición de los desechos. Esterilización, desinfección, cancerígenos exógenos. Higiene del aire, gases contaminados y explosivos. Código sanitario para la industria y hospitales. Derecho de competencia, derecho de protección contra emisiones. Derecho de protección del agua y la naturaleza. Derecho nuclear, derecho procesal. Zonas de protección contra rayos. Protección radiológica en forma física, prescripciones legales y normas. Deberes y obligaciones del responsable y supervisor de la protección contra rayos ionizantes. Seguridad eléctrica, normas y estándares, verificaciones y protecciones.

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.

V. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Metas y campos de la higiene.	<div>1.1. Condiciones básicas de la higiene en Medicina.</div> <div>1.1.1 Objetivos y Definiciones de higiene.</div> <div>1.1.2 Salud Pública. Definiciones. Acciones</div> <div>1.1.3 Bioseguridad</div> <div>1.1.3.1 Principios y Bases de la Bioseguridad</div> <div>Programas de Bioseguridad</div> <div>1.1.3.2 Riesgos. Definición. Tipos.</div> <div>1.1.3.3 Riesgo Biológico</div> <div>1.1.3.4 Riesgo Químico</div> <div>Reactivos y contaminantes químicos</div> <div>Clasificación de sustancias químicas. Símbolos. Precauciones</div> <div>Accidentes químicos.</div> <div>Manejo de productos químicos</div> <div>1.1.3.5 Riesgo de Incendio</div> <div>Incendio. Tipos de fuego.</div> <div>Tetraedro del fuego.</div> <div>Protección y control de incendios</div> <div>Agentes Extintores. Utilización y mantenimiento.</div> <div>Duchas de seguridad</div>	<div>1. Discrimina los diferentes tipos de riesgos presentes en el ámbito hospitalario.</div> <div>2. Reconoce los estudios estadísticos aplicados a la seguridad laboral.</div>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	Mantas ignífugas 1.2.- Bioestadística 1.2.1 Diseño de estudios epidemiológicos. Ventajas y Desventajas. Ejemplos. Experimentales Observacionales. 1.2.1 Aplicaciones a la Epidemiología Laboral 1.2.2 Principales Medidas en Epidemiología 1.3.- Epidemiología de las enfermedades Cadena epidemiológica. Agente causal. Reservorio. Vías de transmisión. Huésped. Epidemia, Endemia, Pandemia Clasificación de agentes etiológicos en grupos de riesgo	
2. Higiene del agua.	2.1.- Tipos de agua Agua bruta, potable, gris y negras 2.2.- Examen del agua potable Características fisicoquímicas y microbiológicas 2.3.- Derecho de protección del agua y la naturaleza Ley 3239 sobre recursos hídricos 2.4.- Tratamiento de aguas residuales y contaminadas Planta tratamiento de efluentes	1. Clasifica las aplicaciones y tipos de contaminantes del agua
3.- Desechos sólidos	3.1.- Tipos de desechos sólidos 3.1.1 Clasificación Desechos sólidos patógenos Desechos sólidos hospitalarios . 3.2.- Desechos sólidos patógenos Composición. Clasificación 3.3.- Generación, manipulación y almacenamiento de desechos 3.4.- Transporte, incineración/esterilización y deposición de desechos 3.5.- Código Sanitario para desechos sólidos patológicos/hospitalarios Legislación Nacional e Internacional	1. Interpreta las normativas de la manipulación de desechos sólidos en el ámbito hospitalario.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
5.- Higiene del Aire	5.1.- Composición natural del aire Características del aire atmosférico y fuentes de contaminación 5.2.- Tipos de contaminantes 5.3.- Gases contaminados y explosivos Gases utilizados en hospitales y laboratorios Contaminación en quirófanos 5.4.- Protección contra emisiones Áreas limpias. Concepto. Tipos Sistemas usuales de filtración Filtros HEPA Cabinas de Flujo Laminar Cabinas de Seguridad Biológica. Tipos. Usos. Mantenimiento Salas presurizadas. Concepto. Equipos de protección respiratoria 5.5.- Código Sanitario para el aire	1. Examina los riesgos asociados con la contaminación del aire en el ámbito hospitalario. 2. Identifica los dispositivos utilizados para asegurar la pureza del aire en el ámbito hospitalario.
6.- Código Sanitario para hospitales e industrias	6.1.- Zonas de protección 6.2.- Tipos de contaminantes por zonas 6.3.- Sistemas de protección para atenuar la contaminación ambiental 6.4.- Normas de calidad nacional e internacional	1. Aplica las normativas y el código sanitario para el estudio de los casos presentados
7.- Protección contra rayos ionizantes	7.1.- Magnitudes y unidades radiológicas 7.2.- Daños producidos por radiaciones ionizantes 7.3.- Dosis máxima permisible 7.4.- Normas generales de protección contra radiaciones ionizantes 7.5.- Tipos y lugares de exposición a las radiaciones ionizantes	1. Describe los riesgos presentes en la utilización de la radiación ionizante. 2. Interpreta las normas de protección radiológica
8.- Seguridad eléctrica	8.1.- Magnitudes de contaminantes eléctricos y electromagnéticos Efectos de la circulación de la corriente eléctrica por el cuerpo humano. Clasificación de dispositivos médicos de acuerdo al punto de aplicación en el paciente. 8.2.- Fuentes de contaminación eléctrica y electromagnética	1. Identifica los efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano. 2. Explica los sistemas de protección implementados en el ámbito hospitalario.



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	Compatibilidad electromagnética 8.3.- Normas nacionales e internacionales de seguridad eléctrica y electromagnética IEC 60601: Normas para la Seguridad de Productos Médicos 8.4.- Sistemas de protección. Clasificación de salas de acuerdo con los riesgos eléctricos Redes IT de uso hospitalario Sistema de detección de pérdida de aislación.	

VI. 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:

- **Aprendizaje basado en problemas:** 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 estudiante buscará resolver un problema a través del conocimiento que adquirió en el aula.
- **Estrategias y técnicas de enseñanzas grupales:** panel, foro, entrevista, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.
- **Estrategias para comprender un contenido:** cuadro comparativo, resumen, diagrama de árbol, matriz de inducción, analogía, cuadro sinóptico, diagrama de flujo, mapa mental, 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.

VII. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Para conocer el progreso de los estudiantes se aplicarán diversas instancias e instrumentos evaluativos durante y al final del proceso de enseñanza – aprendizaje tales como: pruebas escritas, cuestionarios, listas de cotejo, trabajos prácticos, exposiciones, lista de comprobación de resolución de problemas, interpretación.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VIII. MEDIOS AUXILIARES

Aula virtual, pizarrón, proyector, marcadores, equipo de audio, computadoras, celulares, wifi.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). (2006). *Bioseguridad en laboratorios de microbiología y biomedicina* (J. Y. Richmond, Ed.; trad. al español). Public Health Service, National Institutes of Health.



- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INHST). (2010). *NTP 859: Ventilación general en hospitales*. España.
- Ley N° 3239/2007. Sobre recursos hídricos. Paraguay. <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/353/ley-n-3239>
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS). (2011). *Manual de gestión de residuos de establecimientos de salud*. Asunción, Paraguay.
- Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). (2016). *Reglamento de protección radiológica* (adoptado por la ARRN, Paraguay).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2005). *Manual de bioseguridad del laboratorio clínico* (3.ª ed.). México.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2005). *Manual de mantenimiento para equipos de laboratorio*.
- Terán Pérez, D. (2017). *Bioingeniería* (1.ª ed.). Alfaomega Grupo Editor.

[Handwritten signature]

