



Campus de la UNA
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/19/87-00
ACTA 1227/08/09/2025

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ELECTROMAGNETISMO, DE CARRERAS DE GRADO, 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 las Carreras de Grado.

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 **“Electromagnetismo”**, la cual es común entre Carreras de Grado.

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:**

25/19/87-01 APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Electromagnetismo”**, de las Carreras de Grado, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 75 de la presente Acta.

25/19/87-02 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 25/19/87-00 Acta 1227/08/09/2025
ANEXO 75

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Nivel		Grado									
Asignatura		Electromagnetismo									
Carrera		Plan		Sede/Filial		Carácter		Semestre		Prerrequisitos	
Ingeniería Eléctrica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Quinto		Electricidad y Magnetismo, Ecuaciones Diferenciales	
Ingeniería en Electrónica		2026		Sede San Lorenzo		Obligatoria		Quinto		Electricidad y Magnetismo, Ecuaciones Diferenciales	
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

El electromagnetismo, una de las ramas fundamentales de la física, estudia en forma unificada los fenómenos eléctricos y magnéticos que ocurren en la naturaleza. Esta asignatura proporcionará al estudiante los métodos teóricos necesarios para el planteo y resolución de estos problemas. Al completar el curso, el estudiante estará preparado para colaborar en proyectos multidisciplinarios relacionados a reparación, diseño o innovación de dispositivos electromagnéticos con profesionales de otras áreas de ingeniería y tecnología.

Esta asignatura se organiza en torno a seis unidades programáticas que integran el estudio de la teoría electromagnética y que contribuirá con el perfil de egreso al aplicar técnicas, metodologías científicas e investigativas en la comprensión y expresión de principios, leyes, teorías y/o fenómenos electromagnéticos.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la profesión con una visión de sistema, mediante modelos matemáticos, computacionales o físicos validados, que le permitan comprender, simular e interpretar el comportamiento de los sistemas eléctricos y magnéticos.



- 2. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
- 3. Implementar en el campo profesional la práctica de los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
1. Análisis vectorial y sistemas coordenados.	<div>1.1 Vectores. Vectores de posición y de distancia.</div> <div>1.2 Coordenadas cartesianas.<div>1.2.1 Coordenadas cilíndricas.</div><div>1.2.2 Coordenadas esféricas.</div><div>1.2.3 Longitud, área y volumen diferenciales.</div><div>1.2.4 Integrales de línea, superficie y volumen.</div><div>1.2.5 Gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano.</div><div>1.2.6 Clasificación de los campos vectoriales.</div></div> <div>2. Campos electrostáticos en el vacío y en medios materiales</div> <div><div>2.1 Ley de Coulomb e intensidad de campo.</div><div>2.2 Campos eléctricos debido a distribuciones discretas de cargas.</div><div>2.3 Campos eléctricos debido a distribuciones continuas de cargas.</div><div>2.4 Densidad de flujo eléctrico.</div><div>2.5 Ley de Gauss en forma integral y puntual. Aplicaciones.</div><div>2.6 Potencial eléctrico. Gradiente del potencial.</div><div>2.7 Densidad de energía en campos electrostáticos.</div><div>2.8 Conductores.</div><div>2.9 Densidad de corriente. Corriente de conducción y de convección.</div><div>2.10 Ley de Ohm.</div><div>2.11 Ecuación de continuidad.</div><div>2.12 Dieléctricos. Clasificación</div><div>2.13 Polarización.</div><div>2.14 Capacitancia.</div><div>2.15 Densidad de energía en campos electrostáticos.</div><div>2.16 Condiciones de frontera para campos electrostáticos.</div><div>2.17 Ecuación de Poisson y Laplace.</div><div>2.18 Método de las imágenes.</div></div> <div><div>2. Aplica los elementos diferenciales de espacio en la descripción de fenómenos asociados a distintas coordenadas ortogonales.</div><div>3. Utiliza los operadores diferenciales en la resolución de problemas físicos diversos.</div></div> <div><div>1. Distingue las propiedades de los conductores y aislantes eléctricos a partir de los conceptos de carga y campos eléctricos.</div><div>2. Identifica las características de la fuerza electrostática a partir de las propiedades de la carga eléctrica</div><div>3. Calcula los campos eléctricos debidos a configuraciones puntuales de cargas a partir de la ley de Coulomb.</div><div>4. Determina campos eléctricos debido a diversas configuraciones continuas de cargas.</div><div>5. Identifica las interacciones de los campos eléctricos con la materia.</div><div>6. Aplica las propiedades</div></div>	

Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
		<p>de los campos eléctricos estáticos, en la resolución de problemas físicos diversos.</p> <p>7. Utiliza la Ley de Gauss para el cálculo del campo eléctrico cuando se presentan situaciones de alta simetría.</p> <p>8. Determina el potencial eléctrico debido a configuraciones de carga complejas, como distribuciones continuas, y aplicar este conocimiento en problemas de física avanzada.</p> <p>9. Relaciona el potencial eléctrico y el campo eléctrico, demostrando cómo los conceptos de gradiente y flujo se aplican en situaciones prácticas de electromagnetismo y teoría de campos.</p> <p>10. Calcula la energía almacenada en capacitores y demostrar su aplicación en dispositivos electrónicos y sistemas de almacenamiento de energía, considerando aspectos de eficiencia y sostenibilidad.</p>
3. Campos magnetostáticos en el vacío y en medios materiales.	<p>3.1 Ley de Biot-Savart. Aplicaciones.</p> <p>3.2 Ley circuital de Ampere. Aplicaciones.</p> <p>3.3 Flujo magnético y densidad de flujo magnético.</p> <p>3.4 Potenciales magnéticos escalares y vectoriales.</p> <p>3.5 Fuerza debido a campos magnéticos.</p> <p>3.6 Torque y momento magnético.</p> <p>3.7 Magnetización en materiales.</p> <p>3.8 Clasificación de los materiales</p>	<p>1. Identifica las interacciones de los campos magnéticos con la materia.</p> <p>2. Aplica la Ley de Biot y Savart en el cálculo de campos magnéticos producidos por diversas distribuciones de corriente.</p>



Unidades	Contenidos	Resultados de Aprendizaje
	magnéticos. 3.9 Condiciones de frontera para el magnetismo. 3.10 Inductores e inductancia. 3.11 Energía magnética. 3.12 Circuitos magnéticos.	3. Aplica la ley de Ampère en el cálculo del campo magnético debido a distribuciones simétricas de corriente. 4. Aplica las propiedades de los campos magnéticos estáticos, las leyes fundamentales, los conceptos de potencial magnético y feminducida, en la resolución de problemas físicos diversos.
4. Ecuaciones de Maxwell.	4.1 Campos variantes en el tiempo. 4.2 Ecuaciones de Maxwell en forma puntual. 4.3 Ecuaciones de Maxwell en forma integral. 4.4 Ley de Faraday. Aplicaciones. 4.5 Fuerza electromotriz estática y cinética. 4.6 Corriente de desplazamiento. 4.7 Campos armónicos en el tiempo.	1. Aplica las ecuaciones de Maxwell en su forma integral, diferencial y compleja, en la resolución de diversos problemas físicos. 2. Aplica las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos a través del estudio de las ecuaciones de Maxwell, en la resolución de problemas físicos diversos.
5. Propagación de ondas electromagnéticas.	5.1 Estudio general de las ondas. 5.2 Propagación de ondas en dieléctricos disipativos. 5.3 Ondas planas en dieléctricos sin pérdidas. 5.4 Ondas planas en el vacío. 5.5 Ondas planas en buenos conductores. 5.6 Potencia y vector de Poynting. 5.7 Reflexión de ondas planas.	1. Analiza la propagación de ondas en diferentes medios, para la resolución de diversos problemas físicos.

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:

- **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, 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.

VI. 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: Observación, cuestionarios, análisis documental o de producciones, pruebas escritas, listas de cotejo, escalas, rúbricas, portafolio, trabajos prácticos, pruebas formativas y sumativas.

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, equipo de audio, wifi, plataformas para videoconferencias, aplicaciones, software, etc.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán Sánchez, J. R. (2020). Fundamentos de electroestática y magnetostática para ingenieros. Colombia: Editorial Unimagdalena.
- Cheng, David K. (2018). Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería (2.ª ed.). México DF, México: Addison Wesley.
- Hayt, W. H., Buck, J. A., & Pedraza, C. R. C. (2006). Teoría electromagnética. McGraw-Hill.
- Kraus, J.D. & Fleisch, D. A. (2000). Electromagnetismo con aplicaciones. (5° Ed.). México: McGraw-Hill.
- Sadiku, Mathew A. O. (2003). Elementos de Electromagnetismo (3.ª ed.). México DF, México: Oxford University Press.
- Carl T. A. Johnk. Teoría Electromagnética: Ondas y Campos. Limusa. Noriega Editoriales. 1981
- Griffiths, David J. (2011). Eletrodinâmica (3.ª ed.). São Paulo, Brasil: Pearson.
- Milford, R., & Christy, R. W. (1982). Fundamentos de la teoría electromagnética. Campus.

