



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 24/26/08-00  
ACTA 1208/16/12/2024

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, DE CARRERAS DE GRADO DE LA FP-UNA”**

**VISTO:** El Memorando DA/2437/2024 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/036/2024 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programa de Estudio de Asignatura 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 **“Electricidad y Magnetismo”**, la cual es común entre Carreras de Grado de la FP-UNA, cuyos planes de estudios ya fueron aprobados por el Consejo Superior Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA  
RESUELVE:**

**24/26/08-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Electricidad y Magnetismo”**, detallado en el ANEXO 02 de la presente Acta.

**24/26/08-02** 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 24/26/08-00 Acta 1208/16/12/2024  
ANEXO 02

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

Asignatura	Electricidad y Magnetismo				
Carrera	Plan	Sede/Filial	Carácter	Semestre	Prerrequisitos
Ingeniería en Sistemas de Producción	2023	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Ingeniería Eléctrica	2023	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Licenciatura en Electricidad	2024	Sede San Lorenzo / Filial Villarrica	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Ingeniería Aeroespacial	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Ingeniería de Materiales	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Ingeniería en Energía	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Licenciatura en Ciencias Atmosféricas	2024	Sede San Lorenzo	Obligatoria	Segundo	Fundamentos de Mecánica, Cálculo de una Variable
Horas semanales	5				
Total de horas teóricas semestral	36				
Total de horas prácticas semestral	54				
Total de horas semestral	90				
Valor en créditos académicos	La valoración en créditos académicos será comunicada en su oportunidad, ajustada al reglamento para la aplicación del Sistema de Créditos Académicos-Paraguay en la UNA;ajuste que se encuentra en proceso de elaboración conforme a las disposiciones de la Resolución CONES N° 221/2024, en su artículo N° 10.				
Actualización	Al egreso de la primera cohorte.				

II. FUNDAMENTACIÓN

El conocimiento de los fenómenos electromagnéticos ha contribuido en el desarrollo y avance de la tecnología a través de la historia de la humanidad, por lo que la comprensión de las leyes físicas que gobiernan estos fenómenos es fundamental para el continuo desarrollo y mejoramiento de aplicaciones

prácticas que van desde los electrodomésticos que disponemos en el hogar hasta los aceleradores de partículas utilizados en la medicina y la industria.

Para dar a conocer los principios electromagnéticos se pretende desarrollar clases teórico prácticas, donde se presente un fenómeno eléctrico o magnético hasta lograr relacionarlos, reforzando la comprensión teórica con la realización de ejercicios de aplicación y completando con prácticas de laboratorio.

Los ejes temáticos que abordará esta asignatura son:

Carga y campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencia eléctrica, capacitores y dieléctricos. Corriente y resistencia eléctrica. Campo magnético y Ley de Ampere. Magnetismo en materiales. Ley de Faraday e inductancia. Ecuaciones de Maxwell.

### III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. 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 informática.
3. Liderar y trabajar en equipo con eficacia y responsabilidad tomando decisiones basadas en evidencias.
4. Aplicar en la práctica profesional los valores humanos, la ética y los mecanismos de seguridad laboral.
5. Actualizarse permanentemente mediante la obtención y gestión autónoma de información de calidad, utilizando tecnología de la información y comunicación.
6. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.
7. 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. Fuerzas y campos eléctricos.	1.1. Carga eléctrica. 1.2. Conductores y aislantes. 1.3. Cuantización de la carga eléctrica. 1.4. Conservación de la carga eléctrica. 1.5. Estructura eléctrica de la materia. 1.6. Ley de Coulomb. 1.7. Campo eléctrico de una carga puntual. 1.8. Campo eléctrico para diversas configuraciones de carga. 1.9. Flujo Eléctrico. Ley de Gauss. 1.10. Los conductores en los	1. Describe el comportamiento de los conductores y aislantes eléctricos frente a la carga eléctrica 2. Calcula la fuerza eléctrica en dos o más cargas puntuales en diferentes posiciones espaciales aplicando la Ley de Coulomb. 3. Calcula el campo eléctrico de una carga puntual y de distribuciones lineales, superficiales y volumétricas de carga en diferentes puntos del espacio. 4. Calcula el flujo eléctrico a través de superficies cerradas aplicando la Ley de Gauss. 5. Calcula el campo eléctrico es



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	campos eléctricos.	sistemas de alta simetría utilizando la Ley de Gauss para evaluar la relación entre la simetría de carga y el campo generado.
2. Potencial Eléctrico.	2.1. Energía potencial eléctrica 2.2. Diferencia de potencial 2.3. Superficies equipotenciales 2.4. Potencial debido a diferentes configuraciones de carga 2.5. Relación entre potencial y campo eléctrico 2.6. Capacitores 2.7. Dieléctricos 2.8. Circuitos con capacitores 2.9. Energía almacenada en un capacitor 2.10. Energía almacenada en un campo eléctrico	1. Calcula el potencial eléctrico de una o varias cargas puntuales y de diferentes distribuciones de carga en diferentes puntos del espacio. 2. Resuelve problemas de potencial eléctrico y energía potencial eléctrica, aplicando la conservación de energía. 3. Determina la diferencia de potencial entre dos puntos en un campo eléctrico pudiendo reconocer una superficie equipotencial. 4. Determina el campo eléctrico a partir del potencial eléctrico utilizando el gradiente. 5. Calcula la capacidad de diferentes tipos de capacitores (planos, cilíndricos, esféricos), aplicando el concepto de capacitancia. 6. Explica el comportamiento de materiales dieléctricos dentro de un capacitor analizando cómo la constante dieléctrica afecta la capacidad y el campo eléctrico del sistema. 7. Calcula la energía almacenada por un capacitor en función a la carga y a la diferencia de potencial o utilizando el concepto de densidad de energía del campo eléctrico. 8. Resuelve circuitos de una conexión en serie, en paralelo o en forma mixta de capacitores, determinando la carga y la diferencia de potencial sobre cada elemento del circuito,
3. Circuitos de corriente continua.	3.1. Corriente eléctrica y densidad de corriente 3.2. Resistencia eléctrica	1. Describe las condiciones para que se establezca una corriente eléctrica en un conductor,



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
	3.3. Ley de Ohm 3.4. La resistividad y su dependencia de la temperatura 3.5. Potencia y calentamiento eléctrico 3.6. Fuerza electromotriz 3.7. Fuente ideal y Fuente con resistencia interna. 3.8. Circuitos eléctricos 3.9. Leyes de Kirchhoff 3.10. Medidas de corrientes y de diferencias de potencial 3.11. Circuitos RC	definiendo la densidad de corriente del mismo. 2. Establece la relación entre la densidad de corriente y el campo eléctrico aplicado a un conductor en los conductores que cumplen la Ley de Ohm. 3. Relaciona la corriente, el voltaje y la resistencia eléctrica en circuitos simples y complejos, aplicando la Ley de Ohm. 4. Predice el comportamiento de la resistencia eléctrica de los materiales con la temperatura, conociendo el coeficiente de temperatura de los mismos. 5. Distingue entre una fuente ideal y una fuente con resistencia interna. 6. Resuelve circuitos eléctricos complejos aplicando las Leyes de Kirchhoff. 7. Utiliza de manera adecuada los instrumentos de medición eléctrica (voltímetro y amperímetro) en las prácticas de laboratorio. 8. Identifica la constante de tiempo característica de un circuito RC. 9. Predice la evolución temporal de la corriente y la diferencia de potencial sobre cada elemento de un circuito RC.
4. Magnetismo	4.1. Propiedades magnéticas de la materia 4.2. Campo magnético de la Tierra 4.3. Campo magnético creado por una corriente eléctrica 4.4. Fuerza magnética sobre una corriente 4.5. Fuerzas magnéticas sobre cargas en movimiento 4.6. Ley de Ampere 4.7. Ley de Biot y Savart 4.8. Magnetismo en materiales	1. Distingue los distintos tipos de comportamiento que exhiben los materiales ante campos magnéticos externos (ferromagnetismo, paramagnetismo y diamagnetismo). 2. Describe los efectos del campo magnético de la Tierra sobre la navegación y el movimiento de partículas cargadas en la atmósfera. 3. Determina la trayectoria de partículas cargadas que se mueven en campos magnéticos calculando la fuerza magnética que experimentan estas partículas.



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Determina el campo magnético creado por una corriente en diferentes configuraciones (rectas y curvas) aplicando la Ley de Biot Savart.</li> <li>5. Calcula el campo magnético en situaciones de alta simetría como en hilos conductores largos, solenoides y toroides aplicando la Ley de Ampere.</li> <li>6. Calcula el flujo magnético en superficies abiertas o cerradas en presencia de campos magnéticos.</li> <li>7. Aplica la Ley de Gauss del magnetismo en situaciones donde se requiera evaluar la simetría de los campos magnéticos en sistemas cerrados.</li> <li>8. Analiza el comportamiento de materiales magnéticos bajo la influencia de campos magnéticos externos.</li> <li>9. Explica fenómenos como la histéresis magnética en materiales ferromagnéticos y aplicando estos conceptos en el uso de imanes permanentes, núcleos ferromagnéticos y memorias magnéticas.</li> </ol>
5. Inducción electromagnética	<ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fuerza electromotriz inducida</li> <li>5.2. Ley de Faraday</li> <li>5.3. Ley de Lenz</li> <li>5.4. Inductancia</li> <li>5.5. Inductancia mutua</li> <li>5.6. Circuitos RL</li> <li>5.7. Energía en un campo magnético</li> <li>5.8. Dispositivos electromecánicos de corriente alterna (ca)</li> <li>5.9. Ecuaciones de Maxwell</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explica el fenómeno de fem inducida en un conductor en movimiento o en un circuito sometido a un campo magnético variable.</li> <li>2. Calcula la fem inducida a un circuito aplicando la Ley de Faraday.</li> <li>3. Predice el sentido de la corriente inducida a un circuito debido a la variación del flujo magnético, utilizando la Ley de Lenz.</li> <li>4. Calcula la inductancia propia de un circuito en función a sus características físicas.</li> <li>5. Analiza la respuesta de la inductancia en circuitos frente a corrientes variables.</li> <li>6. Calcula la energía almacenada en el campo magnético y la densidad de energía del campo magnético en sistemas como los solenoides.</li> </ol>



Unidades	Contenidos	Resultados de aprendizaje
		7. Reconoce las ecuaciones de Maxwell en su forma integral y diferencial.
6. Circuitos de corriente alterna	6.1. Valores instantáneos, eficaces y promedio 6.2. Circuitos RLC en serie. 6.3. Potencia en los circuitos de ca 6.4. Resonancia en los circuitos de ca 6.5. Dispositivos de circuitos de ca	1. Calcula los valores instantáneos y eficaces (RMS) de la corriente y el voltaje en un circuito de CA. 2. Analiza el comportamiento de resistores en un circuito de CA, explicando la fase entre la corriente y el voltaje. 3. Analiza el comportamiento de inductores en un circuito de CA, explicando el desfase entre la corriente y el voltaje. 4. Calcula la reactancia inductiva en función a la frecuencia de la fuente de CA. 5. Analiza el comportamiento de capacitores en un circuito de CA, explicando el desfase entre la corriente y el voltaje. 6. Calcula la reactancia capacitiva en función a la frecuencia de la fuente de CA. 7. Analiza un circuito RLC en serie en régimen de CA, calculando la impedancia del circuito y el ángulo de fase. 8. Calcula la potencia activa, reactiva y aparente de un circuito de CA, determinando el factor de potencia en circuitos de diferentes configuraciones. 9. Explica el fenómeno de resonancia en un circuito RLC serie en corriente alterna y calcula la frecuencia resonante en función a los valores de las componentes del circuito. 10. Evalúa el impacto de la resonancia en el comportamiento del circuito y sus aplicaciones prácticas.

## V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el laboratorio de física se realizarán prácticas relacionadas con los contenidos desarrollados en la asignatura, por otro lado, para el desarrollo de los contenidos en el aula se podrán utilizar, entre otras las siguientes estrategias didácticas:

- **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, simposio, taller, seminario, mesa redonda, entre otros.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el plan de clases, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

## VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Las estrategias evaluativas serán elegidas por el docente, antes de cada inicio de semestre, las cuales tendrán en cuenta el modelo pedagógico institucional, serán declaradas en la planificación de periodo y estarán regidas por la reglamentación vigente, en ese sentido se podrá tener en cuenta trabajos prácticos, test de evaluación, cuestionarios en línea, informes de laboratorio, pruebas escritas y otras más que puedan ser utilizadas de acuerdo con la naturaleza de la asignatura y el resultado de aprendizaje esperado.

Con fines de calificación y promoción se aplicará la normativa sobre evaluación 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.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Hewitt, P. (2016). Física conceptual (12ª ed.). Pearson.
- Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (2004). Física (Vol. 2, 5ª ed.). Cecsá.
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2022). Introducción a la electricidad y magnetismo (1ª ed.). Cengage Learning.
- Tipler, P. A., & Mosca, G. (2010). Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo, luz (Vol. 2). Reverté.
- Tipler, P. (2011). Física II: Conceptos y aplicaciones (1ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Young, H. D., Freedman, R. A., & Ford, A. L. (2013). Física universitaria (13ª ed., Vol. 2). Pearson.

