
Nombre de la unidad curricular: Electromagnetismo

Forma parte de la Oferta Estable: Sí

Licenciaturas: Física, Astronomía

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: anual, semestre par.

Créditos asignados:

Física - 11 - Área Física

Astronomía - 11 - Área Física

Nombre del/la docente responsable: Ariel Moreno

E-mail: moreno@fisica.edu.uy

Requisitos previos: 20 créditos en el área de Física y 40 en la de Matemática

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:

Conocimientos adicionales sugeridos:

Física General II y un buen dominio de trigonometría, álgebra y cálculo diferencial e Integral (estar cursando, por lo menos, Ecuaciones Diferenciales).

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

Se busca introducir a los estudiantes al área temática del Electromagnetismo en un nivel intermedio, utilizando herramientas matemáticas adecuadas al nivel y requerimientos de aprendizaje, incluyendo elementos de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Al aprobar la materia, el estudiante quedará preparado para encarar otros cursos regulares más avanzados, que requieran un conocimiento más formal de la teoría electromagnética, habilitado a tomar cursos de aplicaciones del electromagnetismo, como por ejemplo de la ingeniería, etc. Podrán comenzar a desarrollar colaboraciones interdisciplinario en temas de electromagnetismo básico (con la biología por ejemplo)

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Revisión de cálculo vectorial.

- 1) Electrostática.
- 2) Métodos de resolución de problemas electrostáticos.
- 3) El campo electrostático en medios dieléctricos.
- 4) Energía electrostática.
- 5) Corriente eléctrica.
- 6) El campo magnético de corrientes constantes.

- 7) Propiedades magnéticas de la materia.
- 8) Inducción electromagnética.
- 9) Energía magnética.
- 10) Corrientes que varían lentamente.
- 11) Ecuaciones de Maxwell.

Temario desarrollado:

Álgebra vectorial. Integración. Coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Gradiente, divergencia y rotor de campos. Teoremas fundamentales.

- 1) Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial. Conductores y aislantes. Ley de Gauss. Dipolo. Desarrollo multipolar.
- 2) Ecuación de Poisson y de Laplace. Soluciones de la ecuación de Laplace en coordenadas esféricas. Armónicos de zona. Armónicos cilíndricos. Ecuación de Laplace en coordenadas cartesianas. Método de las imágenes. Sistemas de conductores. Coeficientes de potencial. Soluciones a la ecuación de Poisson.
- 3) Polarización. Campo dentro de un dieléctrico. Ley de Gauss en un dieléctrico. Vector desplazamiento.

Susceptibilidad eléctrica y constante dieléctrica. Condiciones de frontera.

- 4) Energía potencial de un grupo de cargas puntuales. Energía de una distribución de cargas. Densidad de energía. Energía de un sistema de conductores cargados. Coeficientes de potencial. Coeficientes de capacitancia e inducción. Condensadores. Fuerzas y momentos de rotación.
- 5) Naturaleza de la corriente. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Ley de Ohm. Conductividad. Corrientes constantes en medios continuos. Redes de resistores y leyes de Kirchhoff. Teoría microscópica de la conducción.
- 6) Definición de la inducción magnética. Fuerzas sobre conductores portadores de corriente. Ley de Biot y Savart. Aplicaciones. Ley de Ampère. Potencial vectorial magnético. Potencial escalar magnético. Flujo magnético.
- 7) Magnetización. Campo magnético producido por material magnetizado. Potencial escalar magnético y densidad de polo. Fuentes de campo magnético. Intensidad magnética. Las ecuaciones de campo. Susceptibilidad y permeabilidad magnéticas. Histéresis. Condiciones de frontera. Circuitos de corriente con medios magnéticos. Circuitos magnéticos.
- 8) Inducción electromagnética. Autoinductancia. Inductancia mutua. Fórmula de Neuman. Inductancias en serie y en paralelo.
- 9) Energía magnética de circuitos acoplados. Densidad de energía en el campo magnético. Fuerzas y momentos de rotación en circuitos rígidos.
- 10) Comportamientos transitorio y estacionario. Leyes de Kirchhoff. Comportamiento estacionario de circuitos en serie y en paralelo. Impedancias. Potencia. Resonancia.

11) Generalización de la ley de Ampère.
Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas.
Energía electromagnética. La ecuación de onda en el vacío y medios
lineales.. Condiciones de frontera.

Bibliografía

a) Básica:

- 1.- Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Reitz, Milford y Christy.
- 2.- Introduction to Electrodynamics. David J. Griffiths (Prentice Hall - 3th Ed.-1999)

b) Complementaria:

- 3.- The Feynman Lectures on Physics. Richard P. Feynman (Vol. II)
- 4.- Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. David K. Cheng, Ernesto Morales Peake - 1998
Pearson Educación.

Modalidad cursada: presencial

Metodología de enseñanza: Clases de teoría y ejercicios.

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 165

Carga horaria detallada:

- a) Horas aula de clases teóricas: 60**
 - b) Horas aulas de clases prácticas: 30**
 - c) Horas de seminarios:**
 - d) Horas de talleres:**
 - e) Horas de salida de campo:**
 - f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 75**
-

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: Se exonera parcialmente, el examen teórico es obligatorio

Nota de exoneración (del 3 al 12): 7

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Dos pruebas parciales escritas, con tres ejercicios cada una y eventualmente desarrollos teóricos. Un examen final que cuenta de una prueba escrita similar a los parciales y un oral totalizador.

Las pruebas parciales se realizarán con ejercicios iguales o similares a los propuestos en el año, que el estudiante deberá resolver sin materiales, excepto fórmulas matemáticas de apoyo que le serán suministradas al inicio de la prueba. El estudiante podrá, autorizado por el docente responsable de controlar la prueba, consultar alguna otra fórmula que entienda necesaria y no recuerde.

En el examen oral, el estudiante elegirá al azar un tema de una lista que se confeccionará a tales efectos y dispondrá de 15 minutos previos al oral para el armado de una exposición, la que podrá dar lugar a preguntas del tribunal sobre la

misma o de otros temas posteriormente.

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 0

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 3 en 12

d) Modo de devolución o corrección de pruebas: Se notificarán los resultados a los estudiantes después de corregidas las pruebas escritas.

Habilitada a rendir en calidad de examen libre: Sí

COMENTARIOS o ACLARACIONES:
