

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**Programa Curricular de Licenciatura en Física**

**ESPACIO ACADÉMICO:** ELECTROMAGNETISMO II  
**CÓDIGO:** 1443266  
**CRÉDITOS:** 3  
**INTENSIDAD HORARIA:** 6

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **ELECTROMAGNETISMO II**

“El temor y la oscuridad de la mente no pueden ser disipados por los rayos de sol, luminosos dardos del día, sino sólo por un entendimiento de las formas externas de la naturaleza y de sus funciones internas”

Lucrecio

Los campos electromagnéticos y sus efectos se pueden “observar” en casi todas las cosas y eventos de la naturaleza, muchos de los cuales resultan simplemente maravillosos a nuestros sentidos. Quién, en algún momento, no ha sentido curiosidad por conocer el porqué y el cómo de las tormentas eléctricas, de las auroras boreales, de la estabilidad de la materia, entre otros fenómenos naturales. Las propiedades electromagnéticas de la materia se manifiestan en muchos de estos eventos y la teoría electromagnética, además de permitir la comprensión de esta fenomenología, constituye el soporte fundamental de diversos desarrollos científicos y tecnológicos.

En este segundo curso de electromagnetismo, se hace énfasis en el concepto de campo magnético y sus implicaciones sobre la materia, abordando las leyes físicas que lo describen, a partir de las ecuaciones de Maxwell, que se constituyen en el fundamento de la teoría electromagnética clásica.

Es de resaltar que en cualquier escenario concerniente a los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales y de la Física en particular – y más aún en la formación de maestros en cualquiera de sus niveles-, se requiere abordar las leyes y principios que emanan del análisis de la naturaleza misma de las cosas, de forma integral junto con los desarrollos matemáticos inherentes a estas teorías.

Se hará especial énfasis en las implicaciones sociales de los diferentes desarrollos científico-tecnológicos, en particular los concernientes a la teoría electromagnética clásica. En este punto es necesario resaltar, que este ítem no es ajeno a la enseñanza de las Ciencias Naturales y de la Física en particular, por el contrario, fortalece la formación de ciudadanos comprometidos con

las transformaciones que requiere la sociedad, asumiendo la ciencia como una actividad humana de alta responsabilidad y compromiso.

## **2. CONTENIDO, TEMÁTICAS O PROBLEMÁTICAS**

### Capítulo I

Introducción – Repaso de tópicos previos

- Presentación del curso, programa y reglas para su desarrollo
- Repaso sobre algunas temáticas del curso Electromagnetismo I, las cuales se constituyen en fundamento para este curso: Campo eléctrico, potencial eléctrico, Resistencias y condensadores. Este repaso se hará a partir del análisis de algunos problemas a resolver en clase por parte de los estudiantes.
- Taller de ejercicios sobre temáticas previas (Campo y potencial eléctrico, circuitos simples, resistencia, potencia, etc).
- Evaluación del taller

### Capítulo II

Circuitos variables en el tiempo

- Procesos de carga y descarga de un condensador
- Circuito RC - Caracterización de la constante de tiempo
- Carga, corriente, diferencia de potencial en un circuito RC
- Taller de Ejercicios
- Evaluación del taller

Laboratorio

### Capítulo III

Campo magnético: Efectos y aplicaciones

- Campo magnético - Caracterización
- Efectos del campo magnético sobre la carga y la corriente eléctrica
- Movimiento de cargas eléctricas en un campo magnético
- Momento de torsión sobre una espira de corriente

Aplicaciones: Filtro de velocidades, Espectrometría de masas, Principio del Ciclotrón, Efecto Hall

- Taller de Ejercicios.

Laboratorio

Primer parcial

#### Capítulo IV

Fuentes de campo Magnético

- Fuentes de campo magnético: cargas y corrientes eléctricas
- Ley de Biot-Savart
- Ley de Ampere
- Flujo magnético
- Ley de Gauss para el magnetismo (2da ecuación de Maxwell)
- Taller de Ejercicios.
- Evaluación del taller

Laboratorio

#### Capítulo V

Magnetismo en la materia

- Susceptibilidad magnética
- Momento magnético de un átomo
- Magnetización en la materia
- Materiales paramagnéticos, diamagnéticos y ferromagnéticos

Aplicaciones: Superconductividad

#### Capítulo VI

Inducción electromagnética

- Fem inducida y fem de movimiento
- Ley de Faraday y ley de Lenz
- Inductancia y autoinductancia
- Circuitos RL

Aplicaciones: Generador de corriente alterna y motores

- Taller de Ejercicios.
- Evaluación del taller

Laboratorio

Segundo Parcial

## Capítulo VII

### Oscilaciones y ondas electromagnéticas

- Oscilador armónico: circuito LC
- Oscilador amortiguado - Forzado
- Circuito RLC
- Resonancia en circuitos de CA
- Presentación de las Ecuaciones de Maxwell
- Campos electromagnéticos – Ondas electromagnéticas
- Ondas ELM en el vacío
- Espectro electromagnético
- Taller de Ejercicios.
- Evaluación del taller

Laboratorio

EXAMEN FINAL

## **3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases presenciales: tres sesiones por semana en el horario establecido. Se avanzará en contenidos temáticos y se privilegiará la intermitencia entre exposiciones de la profesora y actividades a desarrollar por parte de los y las estudiantes. Se dará prelación a la interpretación física y fenomenológica de los principios y teorías abordadas.
- Tutoría: una sesión por semana. se acordará una franja horaria de atención a los estudiantes. En estos espacios se puede hacer acompañamiento individual o grupal. Se recomienda aprovechar este espacio, en el que se podrán plantear y resolver dudas e inquietudes respecto a los tópicos abordados en clase.
- Al finalizar cada capítulo habrá un taller de ejercicios, a resolver por parte de los estudiantes, el cual será objeto de evaluación grupal. También en los parciales se incluirá un punto sobre los talleres, este se evalúa de forma individual.
- En la clase siempre habrá espacio para tratar las dudas que surjan en el estudio de los conceptos y prácticas de ejercicios.
- Se proponen algunas prácticas de laboratorio, que acompañan la presentación de las temáticas a abordar. La realización de estas prácticas dependerá de la disponibilidad de los equipos. En algunos casos podremos acudir a analizar simulaciones o experimentos online.

- Comunicación a través del correo electrónico: Al margen del intercambio de comunicación por otros canales, se utilizará el correo institucional para efectos de la trazabilidad del material intercambiado.

#### **4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

##### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En la primera clase del curso se presentó una propuesta de evaluación, la cual fue retroalimentada por los estudiantes. Se acordó la siguiente distribución:

- Participación en clase - Entrega de tareas y otros compromisos asumidos: 10%\*
- Evaluación sobre los talleres de ejercicios: 20%
- 2 parciales: Cada uno 15% - Total 30 %
- Prácticas de laboratorio: 20%
- Examen final: 20%

\* Si un(a) estudiante no tuviera nota por participación, este porcentaje se acumulará al porcentaje total de evaluación individual.

#### **5. BIBLIOGRAFÍA**

##### BIBLIOGRAFÍA

- Maxwell, J. C. A treatise on Electricity and Magnetism Vol.I y II. Dover Publications. (1954).
- Feynman, R. P.et. al. Física Vol. II: Electromagnetismo y materia. Addison-Wesley Iberoamericana. (1987)
- Feynman, R. P.et. al. Física Vol. II: Electromagnetismo y materia <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>
- Alonso, M. y Finn, E. J. Física Vol. II: Campos y ondas. Fondo. Educativo Interamericano SA. (1971).
- Hewitt, P. G. Física Conceptual. 3ra Edición. Pearson –Addison Wesley Longman. (1995).
- Lea S. M. y Burke J. R. Física Vol. II: La naturaleza de las cosas. International Thomson Editores. (1999)

- Serway, R. A. y Jewett J. W. Física para ciencias e ingeniería con física moderna Vol.II. 7ª Ed. Cengage Learning Editores. (2009).
- Tipler, P. A. Física Vol. II. Editorial Reverté S.A. (1996).
- Sears F. et al. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. XII edición. Pearson – Addison Wesley. (2009).
- Cantu L. Electricidad y magnetismo para estudiantes de ciencias e ingeniería. Editorial Limusa, (1997).
- Sadiku M. N. O. Elementos de electromagnetismo. 3ra edición. Oxford University Press (2003).