



**Facultad de Ingeniería**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

## **PROGRAMA DE MATERIA**

**ASIGNATURA:** Física II

**CARRERA:** Ingeniería en Computación

### **1. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

Estudiar el campo electromagnético en el vacío, utilizando las leyes de flujo y circulación para la comprensión de las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos estáticos y no estáticos.

Analizar las principales aplicaciones tecnológicas sobre la base de modelos fenomenológicos sencillos.

Introducir el estudio de fenómenos ondulatorios a partir de las Ecuaciones de Maxwell.

Utilizar similitudes y diferencias con la onda electromagnética para avanzar en el tratamiento de ondas mecánicas, en particular en ondas sonoras.

### **2. CONTENIDOS ANALÍTICOS:**

1. Carga eléctrica. Sólidos conductores y no conductores. Interacción entre cargas

1.1. Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Carga inducida y carga polarizada.

Blindaje eléctrico.

1.2. Ley de Coulomb. Distribuciones discretas de carga. Principio de superposición.

Distribuciones continuas de carga.

2. Campo eléctrico. Leyes fundamentales del campo electrostático.

2.1. Campo eléctrico. Velocidad finita de propagación. Vector intensidad de campo eléctrico.

2.2. Campo electrostático de distribuciones discretas de carga. Cálculo de campos utilizando el principio de superposición. Dipolo eléctrico. Momento dipolar eléctrico. Momento del par sobre un dipolo.

2.3. Campo electrostático de distribuciones continuas de carga. Cálculo de campos utilizando el principio de superposición.

2.4. Representación cualitativa y cuantitativa del campo electrostático mediante líneas de campo. Flujo Eléctrico. Propiedad integral del campo electrostático: Ley de Gauss.

Distribución de cargas en conductores y aislantes. Cálculo de campos utilizando la Ley de



**Facultad de Ingeniería**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

Gauss, para distintas simetrías. Discontinuidad del campo eléctrico en la superficie de los conductores.

2.5. Naturaleza conservativa del campo electrostático. Trabajo de fuerzas electrostáticas y

diferencia de energía electrostática. Diferencia de potencial eléctrico. Propiedad integral del campo electrostático: Circulación del vector campo. Referencial. Potencial eléctrico. Conservación de la energía en el campo electrostático.

2.6. Cálculo de potencial eléctrico: por principio de superposición y utilizando la relación entre el potencial y el campo eléctrico. Continuidad de la función potencial.

Equipotenciales.

2.7. Características de los conductores: blindaje eléctrico, distribución de carga en conductores de superficie irregular. Ruptura dieléctrica.

2.8. Movimiento de una carga de prueba en distintos campos electrostáticos. Confronte entre trayectoria, línea de campo y línea equipotencial.

2.9. Cálculo del campo eléctrico a partir del potencial.

3. Energía potencial electrostática de un sistema de cargas. Capacidad.

3.1. Energía potencial electrostática.

3.2. Capacidad. Condensadores. Combinación de condensadores.

3.3. Energía almacenada en condensadores cargados. Densidad de energía.

4. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Resistencia.

4.1. Corriente eléctrica. Corriente eléctrica continua estacionaria. Velocidad de desplazamiento. Vector densidad de corriente. Líneas de corriente.

4.2. Ley de Ohm microscópica. Conductividad, resistividad y resistencia. Ley de Ohm macroscópica. Ley de Joule.

4.3. Fuerza electromotriz. Campos conservativos y no conservativos.

5. Campo magnético de cargas en movimiento. Leyes fundamentales del campo magnético de corrientes continuas y estacionarias.

5.1. Campo magnético. Vector inducción magnética. Flujo del campo magnético. Analogías entre el campo magnético de imanes y el campo electrostático, marcando diferencias y similitudes. Ley de Gauss para el campo magnético.

5.2. Campo magnético de corrientes continuas y estacionarias. Experiencias de Oersted y de fuerzas entre conductores paralelos. Ley de Biot y Savart. Fuerzas magnéticas sobre corrientes. Líneas de campo. Propiedades del campo magnético: Ley de Gauss y Ley de Ampere. Ecuaciones de Maxwell para campos estáticos.

5.3. Cálculo de campos utilizando el principio de superposición y la ley de Ampere.

5.4. Dipolo magnético. Momento dipolar magnético. Momento de fuerza sobre una espira de corriente. Galvanómetro de D'Arsoval.

6. Fuerza magnética sobre cargas en movimiento. Movimiento de cargas en campos magnéticos.

6.1. Fuerza de Lorentz. Trayectoria de partículas en campos magnéticos uniformes.

6.2. Aplicaciones: selector de velocidades, espectrógrafo de masas, ciclotrón, efecto Hall.

7. Campo electromagnético. Inducción magnética. Inductancias. Energía magnética. Ecuaciones de Maxwell en el vacío.

7.1. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Ley de Lenz. Cálculo de fuerzas electromotrices y de corrientes inducidas. Corrientes parásitas. Fem de movimiento. Fem



**Facultad de Ingeniería**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

inducida y campo eléctrico.

7.2. Autoinducción. Inductancia mutua. Densidad de energía almacenada en campos magnéticos.

7.3. Corriente continua transitoria. Elementos de circuitos eléctricos como reservorio de energía. Corriente de desplazamiento. Ley de Ampere - Maxwell.

7.4. Campo electromagnético. Ecuaciones de Maxwell en el vacío.

8. Circuitos de corrientes continuas en régimen estacionario y transitorio. Circuito de corrientes alternas estacionarias.

8.1. Circuitos de corriente continua y estacionaria. Balance Energético. Circuito Serie. Combinación de resistencias. Reglas de Kirchhoff. Instrumentos de medida.

8.2. Circuitos de corriente continua transitoria. Circuitos RC y RL.

8.3. Circuitos de corriente alterna y estacionaria. Generador de alterna. Valores instantáneos de corriente y de diferencia de potencial. Angulo de fase entre la corriente y el potencial aplicado. Valores máximos. Fasores. Resistencias en circuitos de CA. Condensadores en circuitos de CA. Reactancia capacitiva. Inductancias en circuitos de CA. Reactancia Inductiva. Circuitos serie y paralelo, RCL. Impedancia. Potencia instantánea y media. Valores eficaces. Resonancia. Aplicaciones.

9. Fenómenos ondulatorios. Ondas electromagnéticas. Acústica.

9.1. Ecuaciones de Maxwell en el vacío en forma diferencial. Ecuación diferencial de la onda. Potencia. Intensidad. Vector de Poynting.

9.2. Ondas Electromagnéticas. Ondas mecánicas. Ondas armónicas. Fase y velocidad de fase. Ondas transversales y longitudinales. Ondas tridimensionales: planas, esféricas y cilíndricas

9.3. Superposición de ondas. Interferencias de ondas sonoras. Ondas estacionarias en cuerdas y tubos. Características del sonido. Efecto Doppler.

### 3. BIBLIOGRAFÍA:

Física para la Ciencia y la Tecnología. P. Tipler. Volumen II. . Reverté.

Física . P. Tipler. V II. Reverté.

Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería. V II. Resnick – Halliday, - Krane. CECSA.

Física . Serway. V II. Mc Graw. Hill.

Física Universitaria. Sears-Zemansky-Young. Pearson Educación

Fundamentos de Electricidad y Magnetismo. Kip. Mc Graw. Hill

Electricidad y magnetismo. Sears. Aguilar

Complementaria

Física II. Campos y Ondas Alonso-Finn. Addison Wesley

Física II. Campos y Ondas. Alonso – Finn. Fondo Educativo Interamericano

Física. Fundamentos y aplicaciones. Eisberg - Lerner. V II. Mc Graw. Hill .

Física. Feynman – Leighton - Sands. V II. Fondo Educativo Interamericano

Física: principios con aplicaciones. Giancoli. Prentice Hall Hispanoamericana



**Facultad de Ingeniería**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

**4. MODALIDAD DE ENSEÑANZA:**

La metodología aplicada se fundamenta en el marco conceptual del constructivismo y tiene como objetivos generales, por un lado, que los alumnos alcancen los conocimientos específicos que le permitan avanzar en su carrera, y por el otro, que los mismos adquieran habilidades y aptitudes que contribuyan a su formación profesional. A pesar de que las clases son numerosas se pretende lograr, a través de distintas actividades, una evaluación continua.

Las clases están divididas en clases teórico-prácticas (75 hs) y clases de laboratorio (9 hs)

En las clases teórico prácticas existen la instancia de la presentación teórica del tema a cargo del profesor y la instancia de discusión grupal de problemas y cuestiones teóricas planteadas en la guía de trabajos prácticos a cargo de todos los docentes. En este espacio se plantean y discuten situaciones a resolver en el Laboratorio de informática de ejercitación libre. Esta última actividad, de extra clase, ha sido diseñada para ayudar al alumno a incorporar conceptos que presentan dificultad para su aprendizaje y contribuye a la evaluación continua.

Se disponen además de 24 hs, en horario de clase, para consulta y revisión de evaluaciones.

Como actividad optativa y de extra clase, cuando se dan las condiciones, se programan clases de apoyo grupales denominadas Tutoriales. En los mismos se trabaja sobre temas específicos, seleccionados por su dificultad para el aprendizaje o por la factibilidad de desarrollar mini – proyectos que permitan una flexibilización en el proceso de enseñanza aprendizaje..

**5. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

La evaluación se realiza en conformidad con la ordenanza 28, que establece el régimen de Promoción directa y el de Promoción con Examen Final.

La asignatura esta dividida en dos módulos. Cada módulo tiene una evaluación y su correspondiente recuperación. No se puede rendir el segundo módulo sin estar habilitado.

**Promoción Directa:**

La incorporación de los contenidos de los módulos se efectúa por escrito. Las evaluaciones consisten en la presentación de una serie de situaciones físicas que el alumno deberá analizar indicando claramente los conceptos físicos subyacentes.

Para establecer la nota correspondiente a cada módulo se tiene en cuenta la nota de la evaluación escrita y una nota de concepto. Para tal fin los alumnos elaboran informes sobre actividades programadas, que el equipo docente corrige y discute con los mismos. Se acredita la materia con la aprobación de los módulos y de los informes de laboratorio y/o de trabajos especiales, mini-proyectos.

Los alumnos que al finalizar el curso han aprobado los trabajos de laboratorio y han alcanzado en cada evaluación de los módulos una nota mayor o igual a cuatro y tenga promedio mayor o igual que seis, promocionan la materia con una nota final conformada por el promedio de las notas obtenidas.



**Facultad de Ingeniería**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**

Promoción por Examen Final:

Los alumnos que han aprobado los trabajos de laboratorio y:

a) no han aprobado por Promoción Directa, pero hayan obtenido una nota mayor o igual a cuatro en los aspectos teóricos prácticos mínimos que establezca la Cátedra, obtendrá la aprobación de los Trabajos Prácticos y la habilitación para rendir el Examen Final.

b) se inscriban en esta modalidad y hayan obtenido una nota mayor o igual que cuatro en cada parcial, donde sólo se evalúa la parte práctica, estará habilitado para rendir el Examen Final.

**6. MATERIAL DIDÁCTICO PRODUCIDO POR LA CÁTEDRA o ÁREA:**

\* Guía de Trabajos Prácticos:

Cada práctica esta dividida en tres secciones:

Teoría  
Cuestiones  
Problemas

Bajo el título de:

Teoría se desarrollan los conceptos mas relevantes del tema. Esta sección no es un apunte. Su objetivo es brindar al alumno, un resumen conciso de los conceptos a estudiar en los textos recomendados.

Cuestiones se presentan situaciones problemáticas, algunas de ellas en forma de respuestas múltiples o de falso y verdadero. Estas situaciones deben resolverse utilizando los conocimientos teóricos, justificando cada respuesta dada. Su finalidad es acostumar a los alumnos a confrontar sus pensamientos con las leyes que gobiernan el electromagnetismo.

Problemas se encuentran situaciones a resolver en forma cuantificada. Para ello, es preciso acompañar al razonamiento teórico, con resultados numéricos.

Los problemas y cuestiones se pueden resolver en forma tradicional, con lápiz y papel, y/o utilizando la PC. Aquellos, en que se aconseja utilizar la computadora como herramienta de ayuda están indicados

\* Diseño y desarrollo de Software: Campos y mini – guías de estudio por la Unidad de Investigación y Desarrollo IMApEC de la Facultad de Ingeniería. Este material es de distribución gratuita