

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: **de Física**

ASIGNATURA: **FISICA III**

CARRERA/S: **Cs. Físicas**
Cs. Meteorológicas
Cs. Matemáticas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: **Obligatorio (Física y Meteorología) Optativa: (Matemática)**

DURACION DE LA MATERIA: **Anual (dos cuatrimestres)**

HORAS DE CLASE: a) Teóricas **.6....hs.** b) Problemas **.6....hs** (Física III-A)
c) Laboratorio **.5....hs.** d) ~~Teóricas~~ **.1....hs** (Física III-B)
e) Totales: **.12..hs.** (Física III-A)
6 hs. (Física III-B)

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

FISICA III-A Trabajos Prácticos de Física I-A
Análisis II

FISICA III-B Trabajos Prácticos de Física III-A
Física I

PROGRAMA

1) ELECTROSTATICA

1) CARGAS EN EL VACIO

Análisis vectorial (revisión): campos vectoriales en coordenadas cartesianas ortogonales. Operaciones con vectores. Operadores vectoriales: identidades fundamentales. Interpretación física del gradiente, la divergencia y el rotor. Líneas de campo y tubos de flujo. Trabajo mecánico y fuerzas conservativas: conservación de la energía. Fenómenos electrostáticos cualitativos. Ley de Coulomb: principio de superposición. Campo eléctrico: distribuciones discretas y continuas. Potencial electrostático: su gradiente, diferencia de potencial entre dos puntos, carácter conservativo del campo eléctrico. Potencial de una distribución finita de cargas: primeros momentos de la distribución. Dipolo eléctrico: fuerzas, momentos

y energía potencial en un campo inhomogéneo. Concepto de ángulo sólido. Teorema de Gauss: ecuaciones de Poisson y Laplace. Existencia de soluciones de un problema electrostático. Energía de un sistema de cargas puntuales. Densidad de energía electrostática. Teorema de Earnshaw. Método de imágenes: cargas puntuales frente a planos y esferas.

2) CONDUCTORES IDEALES

Descripción cualitativa. Inducción de cargas. Propiedades del campo eléctrico dentro y fuera de superficies equipotenciales en equilibrio. Tensión electrostática: fuerzas sobre una superficie conductora. Efecto de puntas. Campo de ruptura y rigidez dieléctrica. Potencial y cargas de un sistema de conductores extensos: coeficientes de capacidad e inducción. Teorema de reciprocidad: simetría de los coeficientes. Blindaje electrostático. Condensador. Conexiones simples de condensadores: serie y paralelo. Transformación estrella-triángulo. Energía de un condensador cargado, fuerza de atracción entre sus placas. Instrumentos electrostáticos: electrómetro absoluto, voltímetro electrostático. Generador de Van der Graaf.

3) DIELECTRICOS

Descripción cualitativa. Efectos del campo eléctrico sobre átomos y moléculas: polarización, dipolos permanentes e inducidos. Medios isótropos y anisótropos. Electretos y ferroeléctricos: temperatura de Curie. Distribución continua de dipolos puntuales: desplazamiento eléctrico, densidades equivalentes de carga. Relación entre desplazamiento, campo eléctrico y polarización: permitividad, susceptibilidad y coeficiente dieléctrico. Energía potencial en dieléctricos.

Condiciones de contorno en la superficie de separación de dos dieléctricos. Campo interior: cavidades en un dieléctrico. Polarizabilidad molecular: ecuación de Clausius-Mossotti.

II) CORRIENTE ELECTRICA

4) MOVIMIENTO DE CARGAS

Líneas, tubos y elementos de corriente. Densidad de corriente y corriente eléctrica para una o varias especies de portadores de carga.

Conservación de la carga: ecuación de continuidad. Campo eléctrico no conservativo. Diferencia de potencial y fuerza electromotriz (fem).

Potencia empleada durante el movimiento de cargas. Teoría elemental

de la conducción eléctrica. Relación entre corriente y campo eléctrico:

ley de Ohm. Conductividad y resistividad: su variación con la temperatura. Descripción cualitativa de los efectos termoeléctricos (Thomson, Peltier y Seebeck). Efectos fotoeléctricos y piezoelectricos. Conducción de electricidad en líquidos. Descripción cualitativa de pilas voltaicas: pila patrón de Weston.

5) CORRIENTE CONTINUA

Expresión particular de la ley de Ohm. Ley de Joule. Resistencia y conductancia. Conexiones simples de resistencias: serie, paralelo, triángulo-estrella. Ramas, nudos y mallas. Leyes de Kirchhoff. Resolución de circuitos. Método de Maxwell de las corrientes de malla. Teoremas generales de circuitos: de superposición, de reciprocidad y de Thevenin. Fuentes reales: resistencia interna. Potencia disipada y máxima transferencia de potencia. Divisores de tensión y de corriente. Circuitos puente. Puentes de hilo y de Wheatstone: condición de máxima sensibilidad. Potenciómetro. Medición de fem, corriente y resistencia con amperímetro-voltímetro y con potenciómetro.

III) MAGNETOSTATICA

6) CORRIENTES ESTACIONARIAS

Elementos de corriente y cargas en distribuciones continuas. Fuerzas entre cargas en movimiento: ley de Ampère. Campo magnético. Principio de superposición e invariancia de la fuerza de Lorentz. Conservación de la energía. Definición del Ampère. Sistema internacional de unidades y sistemas alternativos. Fuerzas y momentos sobre una espira en un campo exterior. Superficie orientada y momento magnético. Teorema de Gauss: conservación del flujo magnético, existencia del potencial vectorial y anulación de la densidad de carga magnética. Teorema circuital de Ampère: formas integral y local. Energía de una espira conductora en un campo exterior. Energía magnética de sistemas de conductores discretos y continuos: densidad de energía magnética. Coeficientes de inductancia: teorema de Neumann.

7) MOVIMIENTO DE CARGAS

Ecuación de movimiento: ley de Newton y sus consecuencias para cargas puntuales. Experiencia de Millikan. Movimiento de cargas en campos eléctricos y magnéticos. Filtro de velocidades. Enfoque helicoidal. Descripción cualitativa del ciclotrón, el betatrón y el espectrómetro de masas. Frecuencia y precesión de Larmor. Efecto Hall.

8) MEDIOS MAGNETICOS

Potencial vectorial de una espira puntual: dipolo magnético. Distribución continua de dipolos: magnetización y corrientes equivalentes. Intensidad magnética H : teorema circuital de Ampère (formas integral y local). Potencial escalar magnético. Descripción cualitativa de los medios magnéticos, permeabilidad, susceptibilidad, efectos magnetomecánicos. Justificación de propiedades para y diamagnéticas. Energía y fuerzas en medios magnéticos. Condiciones de contorno en la superficie de separación entre dos medios. Ferromagnetismo: descripción cualitativa, existencia de dominios, temperatura de Curie. Curvas de magnetización e histéresis: justificación. Circuitos magnéticos: ley de Ohm. Imanes permanentes. Ferrimagnetismo: ferritas. Brujula de tangentes: medición del campo magnético terrestre.

IV) CORRIENTES VARIABLES

9) INDUCCION ELECTROMAGNETICA Ley de Faraday-Lenz. Fuerza electromotriz de movimiento: reacción electromagnética. Inducción en medios continuos: corrientes de Foucault. Trabajo realizado durante un ciclo de histéresis. Acoplamiento inductivo de circuitos: energía electromagnética. Instrumentos electromagnéticos de medición: galvanómetro, amperímetro, voltímetro, wattímetro. Ecuación de movimiento del galvanómetro. Galvanómetro balístico: determinación de un ciclo de histéresis, medición de cargas eléctricas. Generalización del teorema circuital de Ampère: corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Propagación de ondas planas en el vacío. Vector de Poynting: transferencia de energía.

10) TRANSITORIOS

Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales a coeficientes constantes: método operacional. Soluciones particulares y condiciones iniciales. Circuito RC serie: carga y descarga de un condensador. Circuito RL serie: carga y descarga de una inductancia. Circuito LC serie: oscilaciones naturales, amplitud y fase. Circuito RLC serie: comportamiento subamortiguado, crítico y sobreamortiguado. Transitorio de dos circuitos RL acoplados (transformador ideal simplificado).

11) CORRIENTE ALTERNA

Amplitudes complejas: impedancias, tensiones y corrientes. Ley de Ohm y leyes de Kirchhoff. Teoremas generales de circuitos. Representación módulo-exponencial de cantidades. Diagramas vectoriales de circuitos. Potencia disipada en un ciclo: valor instantáneo y promedio cuadrático.