

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: de FÍSICA

ASIGNATURA: FÍSICA TEÓRICA I (Electromagnetismo)

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN:

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE:	a) Teóricas:..... ⁴	hs.	b) Problemas..... ⁴	hs.
	c) Laboratorio.....	hs.	d) Seminarios.....	hs.
			e) Totales..... ⁸	hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

Mecánica II

PROGRAMA

1. Campo eléctrico. Ley de Gauss. Potencial escalar. Distribuciones superficiales de cargas y dipolos. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Condiciones de contorno. Función de Green. Energía potencial electrostática y densidad de energía. Método de imágenes para un plano y para una esfera. Caso en que la esfera está a potencial V , caso en que la esfera se halla localizada en un campo externo uniforme. Resolución de la ecuación de Laplace por separación de variables en coordenadas cartesianas esféricas y cilíndricas. Problemas de contorno en electrostática.
2. Desarrollo multipolar del campo electrostático. Energía de una distribución de cargas en un campo exterior, Electrostatica macroscópica. Dieléctricos simples. Condiciones de contorno. Polarizabilidad molecular y susceptibilidad eléctrica. Energía electrostática en medios dieléctricos. Modelos para la polarizabilidad molecular. Ecuación de Clausius-Mossotti.
3. Magnetostática. Ecuación de continuidad. Ley de Biot y Savart. Ecuaciones diferenciales de la magnetostática y ley de Ampere. Potencial vectorial. Potencial escalar. Una espira de corriente. Distribución localizada de corriente. Momento magnético. Fuerza y cupla ejercidos por un campo externo sobre una distribución localizada de corriente. Ecuaciones macroscópicas de la magnetostática. Condiciones de contorno para los campos B y H . Esfera magnetizada uniformemente. Imanes permanentes. Apantallamiento magnético. Curva de histéresis. Propiedades magnéticas de la materia. Método de imágenes en magnetostática.

80

aprobado por Resolución

00270/91

4. Ley de Inducción de Faraday. Energía de un campo magnético. Autoinducción e inducción mutua. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Potenciales escalar y vectorial. Transformaciones de medida. Medidas de Coulomb y de Lorentz. Teorema de Poynting. Leyes de conservación: del impulso lineal y del impulso angular para un sistema de partículas cargadas y campo electromagnéticas. Ecuaciones macroscópicas. Tensor de Maxwell para campos estáticos y dinámicos.
5. Ondas planas en un medio no conductor. Polarización lineal y circular. Superposición de ondas en una dimensión. Velocidad de grupo: propagación de un pulso en un medio dispersivo. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en una superficie plana entre dos medios dieléctricos. Polarización por reflexión y reflexión total interna. Conservación del impulso angular en la reflexión de una onda circularmente polarizada. Ondas en un medio conductor. Presión de radiación. Coeficientes de reflexión y de transmisión.
6. Campos junto a la superficie y en el interior de un conductor. Guías de onda: frecuencia de corte. Longitud de onda efectiva en la propagación. Condiciones de contorno. Modos TM, TE y TEM. Condiciones que deben cumplirse para poder propagarse un modo TEM. Flujo de energía y atenuación. Cavidades resonantes. Pérdida de potencia en una cavidad.
7. Postulados de la relatividad Especial. Transformación general de Lorentz. Adición de velocidades. Desplazamientos de Doppler. Tiempo propio y cono de luz. Cuadriectores y tensores. Covarianza de la electrodinámica. Transformación de los campos electromagnéticos. Covarianza de la ecuación de fuerzas y de las leyes de conservación. Contracción de Fitzgerald-Lorentz y dilatación del tiempo. Fuerza de Lorentz por unidad de volumen. Electrodinámica de medios en movimiento. Leyes de transformación para los campos D y H . Ecuaciones constitutivas. Movimiento de conductores en presencia de un campo magnético. Corrientes de Foucault.
8. Mecánica relativista: el principio de mínima acción. Energía y momento. Funciones de Lagrange y de Hamilton. Ecuación de Hamilton Jacobi. Partículas cargadas en presencia de campos electromagnéticos: Lagrangiano, Hamiltoniano y ecuación de Hamilton Jacobi; ecuaciones de movimiento.
9. Función de Green para la ecuación de ondas no homogénea. Potenciales retardados. Problemas de radiación: distribución dipolar eléctrica, dipolar magnética y cuadripolar eléctrica. Potenciales y campos producidos por una partícula cargada en movimiento. Campos de Lienard-Wiechert. Potencia irradiada: fórmula de Larmor y su generalización relativista.

90

BIBLIOGRAFIA

JACKSON, J.D., "Classical electrodynamics" (editado por John Wiley and Sons) (1974).

PANOFSKY y PHILLIPS, " Classical Electricity and Magnetism" (editado por Addison Wesley) (1977)

LANDAU y LIFSHITZ, Teoría Clásica de Campos (Reverté) (1975)

LANDAU y LIFSHITZ, "Electrodinámica de los medios continuos"(editado por Reverté (1975)

"The Feynman Lectures in Physics (Vol. II) (editado por Addison Wesley) (1966)

Firma del Profesor:

Aclaración de firma : Dr. Diego Haxari

Firma del Director:

Dr. GUILLERMO DUSSEL
DIRECTOR INTERINO
DEPARTAMENTO DE FISICA

07 DIC. 1990