

## ELECTROMAGNETISMO

Carácter cuatrimestral.

Carga horaria semanal:	2 clases teóricas de 2 horas cada una. 2 clases prácticas de 2 horas cada una.
Carga horaria total:	58 horas de clases teóricas. 58 horas de clases prácticas.

### PROGRAMA

I.- Breve reseña histórica - Electrostática; ley de Coulomb; principio de superposición - Campo eléctrico de una distribución de cargas - Divergencia y rotor de  $\mathbf{E}$  - Ecuaciones integrales - Potencial electrostático; ecuaciones de Laplace y de Poisson - Dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar: conceptos básicos - Medios materiales: conductores y dieléctricos - Campo generado por una distribución de dipolos - Densidad de polarización  $\mathbf{P}$  y vector desplazamiento  $\mathbf{D}$  - Ecuaciones macroscópicas de la electrostática - Condiciones de contorno - Resolución de problemas electrostáticos: método de las imágenes - Energía del campo electrostático en el vacío y en medios dieléctricos.

II.- Corriente eléctrica; ecuación de continuidad de la carga; ley de Ohm - Magnetostática; experiencias de Oersted, Biot y Savart, y Ampère - Campo de inducción magnética producido por una corriente distribuida - Fuerza sobre una densidad de corriente; fuerza de Lorentz - Divergencia y rotor de  $\mathbf{B}$ ; ley de Ampère - Potencial vectorial - Campos potenciales; potencial escalar magnético - Desarrollo multipolar; campo dipolar magnético - Magnetostática en medios materiales; relación entre densidad de magnetización  $\mathbf{M}$ , campo magnético  $\mathbf{H}$  e inducción magnética  $\mathbf{B}$  - Materiales dia - para - y ferromagnéticos - Vector potencial y potencial escalar magnético en medios materiales - Condiciones de contorno.

III.- Campos eléctricos generados por campos magnéticos variables en el tiempo: ley de Faraday - Energía del campo magnetostático - Corriente de desplazamiento - Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios materiales - Condiciones de contorno - Energía del campo electromagnético: teorema de Poynting - Impulso del campo electromagnético; tensor de tensiones de Maxwell.

IV.- Ecuaciones de Maxwell en regiones sin fuentes - Solución de la ecuación de ondas - Ondas electromagnéticas en el vacío - Polarización - Ondas electromagnéticas en dieléctricos - Problemas de contorno: reflexión y refracción - Medios dispersivos; absorción; velocidades de fase y de grupo - Modelo simple de dieléctrico - Ondas electromagnéticas en conductores; efecto pelicular.

V.- Ecuaciones de Maxwell inhomogéneas en el vacío - Ecuaciones diferenciales para los potenciales  $\mathbf{A}$  y  $\phi$  - Invariancia de medida; condición de Lorentz - Integración por el método de la función de Green - Potenciales retardados - Campos y radiación de una fuente localizada que varía oscilatoriamente con el tiempo - Radiación dipolar eléctrica.

VI.- Campos electromagnéticos de partículas cargadas en movimiento - Potenciales de Lienard-Wiechert - Obtención de los campos  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{B}$  - Campos de inducción y de radiación - Caso no relativista; potencia radiada; fórmula de Larmor.

VII.- Electromagnetismo y relatividad especial - Transformación de  $\mathbf{k}$  y  $\omega$  ante transformaciones de Lorentz - Lóbulos de radiación de una carga acelerada en el caso relativista - Invariancia de las ecuaciones de Maxwell ante transformaciones de Lorentz - Transformación de  $\sigma$ ,  $\mathbf{J}$ ,  $\mathbf{E}$  y  $\mathbf{B}$ ; campos de una partícula en movimiento uniforme - Radiaciones sincrotrónica y de Cherenkov: breve análisis de sus orígenes y características.

#### **BIBLIOGRAFIA,**

- Jackson, J. D., "Classical Electrodynamics", Wiley, N.Y. 1975.,
- Panofsky, W.K.H. and Phillips, M., "Classical Electricity and Magnetism", Addison -Wesley, Reading, Mass., 1962.,
- Landau, L. D. and Lifshitz, E.M., "The classical Theory of Fields", Addison-Wesley, Reading, Mass. 1962.
- Stratton, J.A., "Electromagnetic Theory", McGraw-Hill, New York, 1941.
- Ginzburg, V.L. "Theoretical Physics and Astrophysics", Pergamon, Oxford, 1979.
- Emming, J.E., "Electromagnetic Radiation in Space", Reidel, Dordrecht, 1967.

Profesor: A.M. Platzeck.