



Facultad de Ingeniería

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

### MAESTRIA Y DOCTORADO EN INGENIERIA ELECTRICA

**MATERIA: TEORIA ELECTROMAGNÉTICA AVANZADA**

**CLAVE:** **NUM. DE CREDITOS** **10**

**TIPO DE MATERIA:**

PROPEDÉUTICA ( )

TRONCO COMUN ( )

ESPECIALIDAD (MDO)

**DURACIÓN DEL CURSO:** **80 Hrs/Semestre**

**HRS. SEMANA DE TEORIA:** **5**

**HORAS A LA SEMANA DE LABORATORIO O TALLER:**

**MATERIAS ANTECEDENTES:**

**OBJETIVOS DEL CURSO:** Preparar al estudiante en la teoría avanzada del electromagnetismo, con énfasis en los fenómenos derivados de las ecuaciones de Maxwell.

#### TEMARIO DEL CURSO

**TEMA 1.- Las ecuaciones de Laplace y Poisson. 10 Horas**

- 1.1. Solución de la ecuación de Laplace en coordenadas rectangulares.
- 1.2. Solución en coordenadas esféricas, armónicos esféricos.
- 1.3. Solución en coordenadas cilíndricas, funciones bassel.
- 1.4. Solución de la ecuación de Poisson, funciones de Green.

**TEMA 2.- Las ecuaciones de Maxwell. 10 Horas**

- 2.1. Conservación de carga y ecuación de continuidad
- 2.2. Inducción electromagnética
- 2.3. Modificación de Maxwell a la ley de Ampere.
- 2.4. Ecuaciones de Maxwell.
- 2.5. Los potenciales del campo electromagnético

- 2.6. Energía en el campo electromagnético.
- 2.7. La función de Lagrange para una partícula cargada en un campo electromagnético.

**TEMA 3.- Ondas Electromagnéticas.**

**8 Horas**

- 3.1. Ondas electromagnéticas planas en medio noconductores.
- 3.2. Teorema de Poynting para campos complejos vectoriales.
- 3.3. Las ecuaciones de campo en medios conductores.
- 3.4. Ondas planas en medios conductivos
- 3.5. Distribución de carga en conductores.
- 3.6. Concepto de profundidad de penetración del campo “skin depth”

**TEMA 4.- Reflexión y refracción**

**12 Horas**

- 4.1. Reflexión y transmisión para incidencia normal sobre un medio dieléctrico.
- 4.2. Incidencias oblicuas, las ecuaciones de Fresnel.
- 4.3. Reflexión total interna.
- 4.4. Reflexión sobre una superficie metálica, incidencia normal.
- 4.5. Refracción de una superficie metálica.
- 4.6. Propagación de ondas entre planos conductores perfectos.
- 4.7. Ondas en conductores huecos.
- 4.8. Ondas TE y TM (transversal eléctricas y transversal magnéticas)
- 4.9. Guías de ondas rectangulares.

**TEMA 5.- Potenciales de Liénard-Wiechert y radiación.**

**10 Horas**

- 5.1. Potenciales retardados.
- 5.2. Potenciales de Liénard-Wiechart
- 5.3. El campo producido por una carga en movimiento
- 5.4. Radiación por una carga acelerada a bajas velocidades, fórmula de Poincaré
- 5.5. Radiación por una carga acelerada colinealmente a la velocidad
- 5.6. Radiación por una carga acelerada confinada a movimiento circular.

**TEMA 6.- Sistemas Radiactivos.**

**20 Horas**

- 6.1. Radiación dipolar
- 6.2. Vectores de Hertz.
- 6.3. El campo de un dipolo Hertziano.
- 6.4. El campo cercano de un dipolo oscilante.
- 6.5. La antena dipolar corta.
- 6.6. Antenas lineales.
- 6.7. Radiación eléctrica cuadrupolar.
- 6.8. Arreglos simples de antenas.
- 6.9. Radiación magnética.
- 6.10. Dispersión de ondas electromagnéticas por una partícula cargada
- 6.11. Dispersión en gases, líquidos y sólidos.
- 6.12. Propagación en un plasma-propagación en la ionósfera.

**TEMA 7.- Ondas esféricas escalares.**

**10 Horas**

- 7.1. Ondas esféricas.
- 7.2. Expansión de una onda plana en ondas esféricas
- 7.3. Dispersión de una onda plana.
- 7.4. Cálculo de secciones eficaces

7.5. Límites de ondas cortas y largas para la sección eficaz.

**BIBLIOGRAFIA:**

Classical Electromagnetic Radiation. Jerry B. Marion and Mark A. Heald. Academic Press

Classical Electrodynamics. John D. Jackson. Wiley.