

# Teoría Electromagnética

**Requisitos de la materia:** Física general III, Métodos Matemáticos I.

Descripción de la asignatura: En el curso de Teoría Electromagnética se discuten en detalle las diferentes soluciones de las ecuaciones de Maxwell en la electrostática, magnetostática, y su forma general en la Electrodinámica. El estudiante aprende los fenómenos electromagnéticos y técnicas matemáticas nuevas para resolver las ecuaciones diferenciales como el método de armónicos, cargas imagen, etc. Se discute el tema importante de ondas electromagnéticas y sus fuentes.

## Índice Temático:

1. Elementos de análisis vectorial: Teorema de la divergencia. Teorema de Stokes. Teorema de Helmholtz
2. Electrostática: Carga eléctrica. Distribuciones de carga. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Desplazamiento eléctrico. Medición del desplazamiento eléctrico. Ley de Gauss. Continuidad de campo en interfaces. Cálculo del campo eléctrico para distribuciones de carga homogéneas e inhomogéneas. Continuidad de campo eléctrico. Potencial eléctrico. Conductores. Campos en medios materiales. Potenciales e interfaces. Solución de problemas electrostáticos: Ecuación de Poisson, Ecuación de Laplace, método de imágenes, etc. Energía electrostática. Correlación entre fuerza electrostática y energía electrostática. Corriente eléctrica.
3. Magnetostática: Inducción magnética. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Potencial vectorial. Potencial escalar. Momentos magnéticos. Propiedades magnéticas de la materia. Energía magnética. Propiedades del campo magnético en interfaces. Problemas de frontera.
4. Electrodinámica: Ecuaciones de Maxwell: Ley de inducción de Faraday, ecuaciones microscópicas y derivación general de las ecuaciones macroscópicas de Maxwell. Potenciales electromagnéticos. Transformaciones e invarianza de norma. Energía y momento del campo. Teorema de Poynting. Campos cuasiestacionarios. Autoinducción. Ondas electromagnéticas.

## Bibliografía:

1. D. J. Griffiths, "Introduction to Electrodynamics", 3ed, Prentice Hall, 1999.
2. O. D. Jefimenko, "Electricity and Magnetism: An Introduction to the Theory of Electric and Magnetic Fields", Electret Scientific Co, 1989.
3. P. Lorrain, D. Corson, "Electromagnetics Fields and Waves", W.H.Freeman & Co Ltd., 1970.
4. R. K. Wangsness, "Electromagnetic Fields", Wiley, 1986.
5. J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, "Foundations of Electromagnetic Theory", Addison Wesley, 2008.

6. L. Eyges, "The Classical Electromagnetic Field", Dover Publications, 1980.

## Planeación Educativa

### Competencias a desarrollar:

#### Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

#### Específicas:

1. Plantear, analizar, y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales.
2. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de experimentos.
3. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos de la física clásica y moderna.
4. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos.
5. Construir y desarrollar argumentaciones validas, identificando hipótesis y conclusiones.

Resultados de aprendizaje	Actividades educativas	TETEHE	Evaluación
Elementos de análisis vectorial	Teóricas, Practicas (4T + 2P= 6 hrs.) Autoestudio	6 4	Examen escrito, tareas, ensayo
Electrostática	Teóricas, Practicas (24T+14P= 38 hrs.) Autoestudio	38 30	Examen escrito, tareas, ensayo
Magnetostática	Teóricas, Practicas (20T+10P= 30 hrs.) Autoestudio	30 25	Examen escrito, tareas, ensayo

Electrodinámica	Teóricas, Practicas (12T+6P=18 hrs.) Autoestudio	18 11	Examen escrito, tareas, ensayo
-----------------	-----------------------------------------------------	----------	-----------------------------------

Tiempo total de trabajo del estudiante: (90) horas presenciales + (70) horas de autoestudio = 160 hrs.

Número de Créditos= 10