

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje				Eje de formación			
ELECTROMAGNETISMO BÁSICO				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
Dr. Volodymyr Grimalsky				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS026	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
Presentación							
Propósito Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el tema de electromagnetismo básico							
Objetivo Conocer y aplicar en la práctica las ideas básicas del campo electromagnético para ingeniería eléctrica, electrónica, comunicaciones.							

Perfil del profesor Doctor en Ciencias de Física, Electrónica, Comunicaciones, Óptica.	
Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias genéricas	
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	
Competencias específicas	
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación. <input type="checkbox"/> Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.	
Contenidos	
Bloques	Temas



1. Aparato matemático.	Algebra vectorial. Calculo vectorial. Transformada de Fourier. Sistemas de coordenadas. La aplicación de las funciones generalizadas. El sentido físico de las operaciones matemáticas.
2. Las ecuaciones de Maxwell microscópicas como la generalización de los factos experimentales.	Fundamentos experimentales. Cargas y campos. Corrientes. Fuerzas electromagnéticas. La ley de Coulomb. Ausencia de las cargas magnéticas. La ley de Faraday. Inducción electromagnética. La corriente del desplazamiento. Las ecuaciones de Maxwell en la forma integral – la base del electromagnetismo. Las ecuaciones de Maxwell en la forma diferencial. La densidad de energía, flujo de energía, impulso del campo electromagnético. Electroestática y magnetoestática del vacío como el caso parcial del electromagnetismo general. Los potenciales electromagnéticos. Las calibraciones de Coulomb y Lorentz (gauges). Unidades y dimensiones
3. Las ecuaciones de Maxwell macroscópicas.	Promedios. Dipolos eléctricos. La polarización eléctrica. Los tipos de corrientes microscópicas. Las corrientes de polarización. Dipolos magnéticos. Magnetización y corriente de magnetización. Permitividad eléctrica y permeabilidad magnética. Las condiciones de la frontera. Electroestática y magnetoestática de los medios. El campo electromagnético cuasi-estacionario. Los circuitos de la corriente alternativa.
4. Dispersión de la permitividad eléctrica.	Dispersión temporal. Permitividad compleja. Energía y flujo en los medios dispersivos. Medios anisótropos. Girotopia. Plasmas.
5. Propagación de ondas electromagnéticas.	Ecuación de ondas. Ondas planas. Polarización. Ondas cilíndricas y esféricas. Reflexión y refracción de ondas. Ondas en medios anisótropos.
6. Radiación de ondas electromagnéticas.	Ecuación de ondas para potenciales. Soluciones retardadas y avanzadas. Campos de radiación. Las zonas cercanas, intermedias y lejanas (de la radiación). Radiación dipolar eléctrica y magnética. Antenas.
7. Teoría de relatividad especial.	La base experimental. Transformación de Lorentz. Mecánica relativística. Formulación covariante de electrodinámica. Tensor del campo electromagnético. Potenciales de Lienard – Wiechert.



Estrategias de enseñanza

Clases Prácticas,
Resolución de ejercicios y problemas,
Aprendizaje cooperativo,
Discusión dirigida

Bibliografía

- W.Panofsky, M.Philips, Classical Electricity and Magnetism, Dover Publ., Mineola, NY, 2005.
- J.D.Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley, N.Y., 1998.
- R.Murphy, Teoría Electromagnetica, 1999.
- L.Landau, E.Lifshitz, The Classical Theory of Fields, Pergamon, London, 1985.
- L.Landau, E.Lifshitz, Electrodynamics of Continuous Media, Pergamon, London, 1984.
- L.B.Felsen, N.Marcuvitz, Radiation and Scattering of Waves, IEEE Press, 1994.
- I.N. Topygin, Electromagnetic Phenomena in Matter. Wiley, N.Y., 2015.
- D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, New Jersey 1999.
- M. Dressel and G. Gruner, Electrodynamics of Solids. Optical Properties of Electrons in Matter. CUP, Cambridge, 2002.

Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria 80 % para derecho a calificación.