

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Electrodinámica				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Física avanzada Semestre: 7°			
Elaborada por: Dr. Rolando Pérez Álvarez				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
OPP34CP050010	5	0	5	10	Optativa	Teórica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Durante el transcurso de esta unidad de aprendizaje se estudian los métodos fundamentales de solución de los problemas de la Electroestática y la Magnetostática, así como los principales resultados de la propagación y generación de las ondas electromagnéticas.
Propósito: Distinga, formule y aplique los principios, conceptos y ecuaciones fundamentales que caracterizan el formalismo de la Electrodinámica Clásica, como herramienta, para analizar y resolver problemas de contorno en Electrodinámica, en los cuales se calculan diversas magnitudes relativas a la propagación de ondas electromagnéticas en medios homogéneos y no homogéneos con capacidad de trabajar en forma autónoma y compromiso ético.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG1. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG9. Capacidad de comunicación oral y escrita. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG33. Compromiso ético.
Competencias específicas:
CE1. Plantea y analiza problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, utilizando métodos analíticos, experimentales o numéricos, para encontrar soluciones e interpretarlas en sus contextos originales con eficiencia, funcionalidad y creatividad.
CE 4. Aplica competencias, conocimientos y habilidades en Física y Matemáticas, mediante la solución innovadora a problemas planteados en el sector público, privado o social, con la finalidad de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país, con actitudes y valores que les permitan ser agentes de cambio.
CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos

académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Repaso de temas matemáticos relevantes.	1.1 Cálculo vectorial: teoremas de Gauss, Green y Stokes. Identidades básicas del cálculo vectorial. 1.2 Distribución de Dirac. 1.3 Cálculo de integrales por residuos.
II. Electroestática.	2.1 Cargas, corrientes, ley de continuidad, ley de Coulomb, campo eléctrico, ecuaciones de Maxwell de la Electroestática en el vacío. Energía del campo electrostático. 2.2 Algunas aplicaciones simples: capacitores, dipolo, cuadrupolo, desarrollo multipolar, interacción entre una distribución de cargas y un campo eléctrico externo. 2.3 Problemas de frontera: formulación del problema y discusión de las diferentes condiciones de frontera (Dirichlet, Neuman, condiciones mixtas); ecuaciones de Poisson y de Laplace; función de Green; método de la carga imagen; separación de variables; expansión en funciones propias; momentos multipolares esféricos. 2.4 Ecuaciones de la Electroestática en la sustancia. Dipolos y polarización; cargas externas y cargas de polarización; desplazamiento eléctrico; ecuación macroscópica de Gauss; susceptibilidad y respuesta dieléctrica; continuidad del campo en intercaras; modelos elementales para la respuesta de medios polarizables y polares; problemas de frontera; energía electrostática en medios materiales.
III. Magnetostática.	3.1 Conceptos básicos: modelo de Drude; modelo de bandas (cualitativamente); ley de Biot-Savart; ecuaciones de Maxwell de la magnetostática; el potencial vectorial. 3.2 El momento magnético: inducción magnética de una distribución local de corrientes, fuerza y torca sobre una distribución local de corrientes; energía magnetostática de dipolos; expansión multipolar. 3.3 Magnetostática en materiales: magnetización, permeabilidad, corriente libre y corriente de magnetización; cantidades macroscópicas del campo magnético; energía magnetostática en materiales; clasificación de diferentes materiales magnéticos; histéresis; continuidad del campo en intercaras; problemas de frontera.
IV. Electrodinámica.	4.1 Ecuaciones de Maxwell: ley de inducción de Faraday; ecuaciones microscópicas y derivación general de las ecuaciones macroscópicas de Maxwell; potenciales electromagnéticos; transformación e invariancia de norma, energía y momento del campo; teorema de Poynting; campos cuasiestacionarios; (auto) inducción e inducción de una bobina. 4.2 Ondas electromagnéticas: ecuación de onda homogénea; ondas planas; polarización de ondas; paquetes de ondas; ondas esféricas; solución general de la ecuación de onda; transporte de energía en campos de ondas; reflexión y refracción en superficies aislantes.

	4.3 Producción de ondas electromagnéticas: ecuación de onda inhomogénea; fuentes que oscilan; radiación dipolar; radiación cuadrupolar eléctrica y dipolar magnética; radiación de cargas puntiformes moviéndose. Límites de la Electrodinámica Clásica.
--	--

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	(X)	Seminarios	(X)
Plenaria	()	Debate	(X)
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	(X)
Diseño de proyectos	()	Elaboración de síntesis	(X)
Mapa mental	()	Monografía	(X)
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	(X)
Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	()	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	()
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes parciales • Examen final • Otra (especifique): Tareas 	40% 50% 10%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

REFERENCIAS

Básicas:

- Müller, M. (2001). Electromagnetismo. Ed. UAEM. México.
- Eyges, Leonard. (2012). The classical electromagnetic. Ed. Dover. U.S.A.
- Reitz, Milford. (2008). Foundations of electromagnetic theory. 4a. edition. Ed. Addison-Wesley. U.S.A.
- Lorrain, Paul, Corson, Dale, R. and Lorrain Francois. (2003). Electromagnetic fields and waves. Ed. Co-CBS. U.S.A.
- Good, R. H. and Nelson, T. J. (1971). Classical theory of electric and magnetic fields. Ed. Academic. U.S.A.
- Brédov, M., Rumiántsev, V. y Toptiguin, I. (1985). Electrodinámica clásica. Ed. Mir. Rusia.
- Likharev, Konstantin K, (2018). Classical Electrodynamics: Problems with solutions, IOP Publishing

Complementarias:

- Feynman, Richard, P, Leighton, R. B. and Sands, M. (2011). Lectures on physics Vol. II. Ed. Basic Books. U.S.A.
- Jackson, J. D. (1999). Classical electrodynamics. 3a. edición. Ed. Wiley. U.S.A.
- Landau, L. D. and Lifshitz, E. M. (1980). The classical theory of fields Vol. II. 4a. edición. Ed. Butterworth Heinemann. U.S.A.

Web:

Páginas de consulta y búsqueda de información.

- <https://aapt.scitation.org/journal/ajp>
- <https://iopscience.iop.org/journal/0143-0807>
- <https://rmf.smf.mx/ojs/rmf-e/index>
- <http://physicsworld.com>