



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Materia: Teoría Electromagnética II

DATOS GENERALES:

Descripción:	En este curso se estudia la electrodinámica, y los fenómenos electromagnéticos producidos por campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo, Desde las ecuaciones de Maxwell hasta la formulación covariante de las mismas. Durante el desarrollo del curso se hace un uso intensivo y extensivo de los métodos matemáticos, incluyendo la solución de problemas con valores en la frontera y las funciones especiales. Se aplican constantemente los resultados del cálculo vectorial y la teoría se construye partiendo de bases empíricas.
Seriación y Correlación:	Subsecuentes: Teoría Electromagnética I
	Consecuentes: Optativas.
Objetivo:	Conocer, entender y saber aplicar las leyes de la electrodinámica, así como los experimentos que las fundamentan. Revisando los fenómenos eléctricos y magnéticos producidos por cargas eléctricas en movimiento, por corrientes eléctricas variables en el tiempo y por cargas aceleradas, hasta estudiar su implicación en la propagación de ondas electromagnéticas y reconocer las propiedades dinámicas del campo electromagnético incluyendo las leyes de conservación correspondientes.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none">· Estudiar las propiedades dinámicas del campo electromagnético· Estudiar la propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío, en medios dieléctricos y/o conductores así como los fenómenos que ocurren en la interfaz entre dos medios· Revisar la física tras los fenómenos radiantes así como los fenómenos presentes en las cavidades resonantes.· Formular la descripción covariante de la electrodinámica



Horas totales del curso:	(90) horas presenciales + (70) horas de autoestudio=160 horas totales
Créditos:	10 créditos

REVISIONES Y ACTUALIZACIONES:

Academia:	Academia de electromagnetismo
Autores o Revisores:	Dr. Julio Cesar López Domínguez, Dr. Hugo Tototzintle Huitle y Dr. José Juan Ortega Sigala
Fecha de actualización por academia:	24 de febrero de 2022
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Esta materia prácticamente no se abordaba en el plan de estudios anterior

PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE:

Disciplina profesional:	Doctorado en ciencias
Experiencia docente:	Experiencia profesional docente mínima de dos años

ÍNDICE TEMÁTICO:

TEMA:	SUBTEMA
-------	---------



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



ECUACIONES DE MAXWELL
Y PROPIEDADES
DINÁMICAS DEL CAMPO
ELECTROMAGNÉTICO

- Ley de Gauss eléctrica y magnética para fuentes y campos variables en el tiempo.
- Ley de Faraday-Lenz-Henry.
- Conservación de carga eléctrica. Corriente de desplazamiento.
- Ley de Ampère-Maxwell.
- Potenciales vectorial y escalar. Transformaciones de norma.
- Norma transversal o de Coulomb. Ecuaciones de onda y de Poisson.
- Norma de Lorentz. Ecuaciones de onda de los potenciales.
- Ecuaciones de onda para los campos de fuerza.
- Teorema de Poynting. Densidad de energía del campo electromagnético y vector de Poynting.
- Balance de cantidad de movimiento.
- Densidad de cantidad de movimiento y tensor de esfuerzos de Maxwell en el campo electromagnético.
- Modificaciones en presencia de medios dieléctricos y permeables, y de conductores.



ONDAS
ELECTROMAGNÉTICAS
PLANAS

- Ondas Electromagnéticas en el vacío: velocidades de fase y de transporte de energía; transversalidad y polarización (lineal, circular, elíptica).
- Ondas Electromagnéticas en medios dieléctricos: índice de refracción; velocidades de fase y de transporte de energía; birefringencia.
- Continuidad de una onda electromagnética al pasar de un medio a otro, separados por una frontera plana: leyes de reflexión y refracción (ley de Snell); ecuaciones de Fresnel; efectos de polarización; reflexión total interna; ondas evanescentes.
- Ondas Electromagnéticas en medios conductores: atenuación y profundidad de la piel; efectos de disipación.
- Ondas Electromagnéticas en plasmas: conductividad de un gas ionizado; frecuencia de plasma.

ONDAS
ELECTROMAGNÉTICAS
CONFINADAS

- Guías de onda: ondas transversales electromagnéticas; ondas transversales eléctricas y transversales magnéticas; transmisión y atenuación; fibras ópticas.
- Cavidades de resonancia: paralelepípedo rectángulo; cilindro; valor Q.



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



<p>SISTEMAS RADIANTES</p>	<ul style="list-style-type: none">● Plano con corrientes oscilantes como fuente de ondas planas.● Línea con corrientes oscilantes como fuente de ondas cilíndricas.● Solenoide recto con corrientes oscilantes como fuente de ondas cilíndricas.● Función de Green retardada.● Dipolo de Hertz eléctrico y magnético.● Antenas.● Partículas cargadas aceleradas.● Potenciales y campos de Liénard-Wiechert.
<p>DESCRIPCIÓN COVARIANTE DE LA ELECTRODINÁMICA</p>	<ul style="list-style-type: none">● Teoría de la relatividad. Cinemática y dinámica relativista.● Espacio-tiempo de Minkowski. Cuadriescalares, cuadvectores y cuadritensores.● Cuadvector de densidad de corriente y densidad de carga. Ecuación de continuidad.● Cuadvector de potencial. Condición de norma de Lorentz. Ecuación de onda.● Densidad de energía de interacción de fuentes distribuidas en presencia del campo de potencial electromagnético. Acoplamiento mínimo.● Cuadritensor de campo electromagnético. Invariantes asociados y sus aplicaciones.● Cuadritensor de esfuerzos, densidad de cantidad de movimiento, vector de Poynting y densidad de energía. Ecuaciones de conservación de cantidad de movimiento-energía.

BIBLIOGRAFIA



Principal:	<ol style="list-style-type: none">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.
Enlaces digitales:	
Complementaria:	

PLANEACIÓN EDUCACIONAL:

Competencias generales:	<p>Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos.</p> <p>Adquirir hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.</p>
-------------------------	--



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



Competencias específicas:

Plantear, analizar, y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales.

Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de experimentos.

Demostrar una comprensión profunda de los conceptos de la física clásica y moderna.

Identificar las leyes de la físicas involucradas en los problemas de campos electromagnéticos dinámicos

CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO:

CONOCIMIENTO:	HABILIDADES:	VALORES:
<p>Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales del electromagnetismo</p> <p>Conocer y saber aplicar los métodos matemáticos de la física y numéricos.</p> <p>Las estrategias para el logro de los aprendizajes a través del pensamiento complejo.</p> <p>Las metodologías básicas para la indagación y el descubrimiento en procesos de investigación.</p>	<p>Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.</p> <p>Operar e interpretar expresiones simbólicas.</p> <p>Adquirir habilidades sobre los procesos de aprendizaje y autorregularlos para desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo.</p>	<p>Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.</p> <p>Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia.</p> <p>Mostrar tolerancia en su entorno social, aceptando la diversidad cultural, étnica y humana.</p> <p>Desarrollar un mayor interés por aquellos problemas cuya solución sea de beneficio social y el medio ambiente</p>



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL



ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:	Estrategias de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> · El docente explicará la teoría y presentará ejemplos en las clases presenciales o virtuales. · El docente presentara los procedimientos y métodos típicos para resolver los problemas. · Motivará a los estudiantes para trabajar de manera individual y en equipo. · Discusión de preguntas y problemas en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> · El alumno asistirá al menos a un 80% de las clases presenciales o virtuales impartidas. · El estudiante trabajará en forma individual o por equipo en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. · El estudiante desarrollará mapas conceptuales y mentales de la electrostática, magnetismo y electromagnetismo. · El estudiante contestará preguntas o resolverá problemas individualmente para exponer en clase y discutir con sus compañeros. · Asistirá a asesorías para resolver dudas sobre la teoría o sobre la solución de problemas.

PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Criterio de evaluación:	Porcentaje:
Tres exámenes parciales	60%
Tareas	25%
Exposiciones	5%
Participación en clase	10%
Asistencia	0%



SOMOS
ARTE, CIENCIA Y
DESARROLLO
CULTURAL

