

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W

PROGRAMA DEL CURSO:

## TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA

<b>DES:</b>	Ingeniería
<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniería Física
<b>Tipo de materia:</b>	Obligatoria
<b>Clave de la materia:</b>	CI603
<b>Semestre:</b>	6
<b>Área en plan de estudios:</b>	Ciencias de la Ingeniería
<b>Créditos:</b>	4
<b>Total de horas por semana:</b>	4
	<i>Teoría:</i> 4
	<i>Práctica:</i>
	<i>Taller:</i>
	<i>Laboratorio:</i>
	<i>Prácticas complementarias:</i>
	<i>Trabajo extra clase:</i>
<b>Total de horas semestre:</b>	64
<b>Fecha de actualización:</b>	31/10/2017
<b>Clave y Materia requisito:</b>	CS501, CI403

### Propósitos del Curso:

*Al finalizar la materia, los alumnos analizan sistemas físicos con herramientas que permiten comprender con mayor detalle sus características. El contenido se aborda de manera que se logra madurar la intuición física de las interacciones electromagnéticas básicas y se establecen nuevas herramientas pertinentes para ingeniería y ciencias.*

### Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Enumerar y comprender las características y la fenomenología que se desprende del estudio de las cargas estáticas y en movimiento.
- Analizar y resolver problemas de campos eléctricos y magnéticos en el vacío y en medios materiales.
- Deducir las ecuaciones de Maxwell y los fenómenos que de ellas emanan.
- Comprender la propagación de los campos electromagnéticos en forma de ondas electromagnéticas.

### COMPETENCIAS

#### Profesionales:

*Ciencias Fundamentales de la Ingeniería:*

Aplica los fundamentos teórico-científicos, metodológicos y de herramientas para el planteamiento y resolución de problemas en Ingeniería.

- Utiliza las ciencias básicas (física y cálculo) como herramientas teóricas de alta precisión en la modelación de casos concretos del mundo cotidiano.

#### Específicas:

*Investigación y Estudios Avanzados:*

Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.

- Caracteriza fenómenos físicos, procesos y sistemas, identificando áreas de oportunidad y proponiendo métodos de mejora.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.

<b>CONTENIDOS</b> (Unidades, Temas y Subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Por Unidad)
1. FUNDAMENTOS DE ELECTROSTÁTICA  1.1. Ley de Coulomb. 1.2. Potencial Eléctrico. 1.3. Campo Eléctrico. 1.4. Ley de Gauss. 1.5. Propiedades del Campo Eléctrico. 1.6. Conductores. 1.7. Energía Electrostática. 1.8. Multipolos Eléctricos.	Emplea la ley de Gauss en la solución de problemas de electrostática.
2. MÉTODOS DE SOLUCIÓN EN ELECTROSTÁTICA  2.1. Expresiones Diferenciales de la Electrostática. 2.2. Método de Imágenes. 2.3. Separación de Variables y Ecuación de Laplace. 2.4. Coordenadas Curvilíneas. 2.5. Función de Green.	Emplea la ley de Gauss en la solución de problemas de electrostática.
3. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES  3.1. Polarización. 3.2. El Vector de Desplazamiento <b>D</b> . 3.3. Condiciones de Frontera y Polarización. 3.4. Polarización Molecular. 3.5. Energía Electrostática en Dieléctricos. 3.6. Fuerzas en Dieléctricos. 3.7. Corrientes Estacionarias.	Contrasta las características de los medios materiales en el vacío en los sistemas físicos que aparecen comúnmente.
4. MAGNETOSTÁTICA  4.1. Fuerzas Magnéticas entre Corrientes Eléctricas. 4.2. Unidades de Electricidad y Magnetismo. 4.3. El Campo Magnético <b>B</b> . 4.4. Efectos Magnéticos sobre Cargas en Movimiento. 4.5. Densidades de Corriente. 4.6. Ecuaciones Diferenciales de la Magnetostática. 4.7. El Potencial Vectorial. 4.8. La Ley de Ampere. 4.9. Momento Dipolar Magnético.	Calcula campos magnéticos en medios materiales y el vacío usando la ley de Ampere y/o el potencial vectorial.

<p>5. CAMPOS MAGNÉTICOS EN MEDIOS MATERIALES</p> <p>5.1. Magnetización. 5.2. El Campo <math>H</math>, la Susceptibilidad y la Permeabilidad. 5.3. Magnetostática y Electroestática. 5.4. Ferromagnetismo.</p>	<p>Calcula campos magnéticos en medios materiales y el vacío usando la ley de Ampere y/o el potencial vectorial.</p>
<p>6. CAMPOS VARIANTES EN EL TIEMPO Y ECUACIONES DE MAXWELL</p> <p>6.1. Ley de Faraday. 6.2. Inductancia. 6.3. Corriente de Desplazamiento y Ecuaciones de Maxwell. 6.4. Energía Electromagnética. 6.5. Momento Electromagnético. 6.6. Tensor de Esfuerzos.</p>	<p>Enuncia las ecuaciones de Maxwell como base de la electrodinámica clásica.</p>
<p>7. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</p> <p>7.1. Ondas Electromagnéticas y Ecuaciones de Maxwell. 7.2. Energía y Momento de una OEM. 7.3. Polarización de OEM. 7.4. Condiciones de Frontera para OEM Planas. 7.5. OEM en Medios Conductores. 7.6. Medios Dispersivos y de Absorción.</p>	<p>Deduce las principales características de las ondas electromagnéticas a partir de las ecuaciones de Maxwell.</p>

<p><b>METODOLOGÍA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para cada Unidad, se presenta una introducción por parte del maestro, utilizando un organizador previo temático.</li> <li>2. Se entrega el material gráfico para su lectura. Se diseña un cuestionario para el manejo de los contenidos y debe entregarse una copia al maestro al inicio de la clase, este producto se utiliza para la discusión de tema por equipo y para el resto del grupo.</li> <li>3. La discusión y el análisis se propicia a partir del planteamiento de una situación problemática, dónde el estudiante aporte alternativas de solución o resolver un ejercicio dónde aplique conceptos ya analizados.</li> <li>4. Se complementa cada tema de unidad con la utilización de los paquetes computacionales de simulación.</li> </ol>	
<p><b>Métodos</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Centrado en la tarea</li> </ul>	Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Observación</li> <li>● Comparación</li> <li>● Experimentación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Deductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicación</li> <li>● Comprobación</li> <li>● Demostración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sintético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recapitulación</li> <li>● Definición</li> <li>● Resumen</li> <li>● Esquemas</li> <li>● Modelos matemáticos</li> <li>● Conclusión</li> </ul>
<b>Técnicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lectura</li> <li>● Lectura comentada</li> <li>● Expositiva</li> <li>● Debate dirigido</li> <li>● Diálogo simultáneo</li> </ul>	
<b>Material de Apoyo didáctico: Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Manual de Instrucción</li> <li>● Prácticas de laboratorio</li> <li>● Materiales gráficos: artículos, libros, diccionarios, etc.</li> <li>● Cañón</li> <li>● Rotafolio</li> <li>● Pizarrón, pintarrones</li> <li>● Proyector de acetatos</li> <li>● Modelos tridimensionales</li> </ul>	

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
<b>Se entrega por escrito:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Realización de actividades.</li> <li>● Pruebas de escritas.</li> <li>● Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simulaciones.</li> <li>● Portafolio.</li> </ul>	<p>Los resúmenes deberán abarcar la totalidad del contenido programado para dicha actividad.</p> <p>Los cuestionarios se reciben si están completamente contestados, no debe faltar pregunta sin responder.</p> <p>Las exposiciones deberán presentarse en un orden lógico. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar, desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas y finalmente concluir. Entregar actividad al grupo para evaluar el contenido expuesto.</p> <p>Los trabajos se reciben si cumplen con la estructura requerida, es muy importante reportar las referencias bibliográficas al final en estilo APA.</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía/Lecturas por unidad)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)
<b>CLASSICAL ELECTROMAGNETISM</b> J Franklin. <i>Ed. Pearson, Addison Wesley.</i>	<p>Se toma en cuenta para integrar <b>calificaciones parciales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente.</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso se integra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Exámenes parciales: 80%</li> <li>● Cuestionarios, resúmenes, participación en exposiciones, discusión individual, por equipo y grupal: 15%</li> <li>● Asistencia: 5%</li> </ul>
<b>INTRODUCTION TO ELECTRODYNAMICS</b> D. Griffiths. <i>Ed. Prentice Hall.</i>	
<b>FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA</b> Reitz & Milford.	

Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana.

**FUNDAMENTOS DE ELECTROMAGNETISMO PARA INGENIERIA**

D. Cheng.

Ed. Pearson, Addison Wesley.

**Nota:** para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0

## Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Fundamentos de electrostática	X	X															
2. Métodos de solución en electrostática			X	X													
3. Electrostática en medios materiales					X	X											
4. Magnetostática							X	X									
5. Campos magnéticos en medios materiales									X	X							
6. Campos variantes en el tiempo y ecuaciones de Maxwell											X	X	X				
7. Ondas electromagnéticas														X	X	X	