

	UNIVERSIDAD DISTRITAL "Francisco José de Caldas" Facultad de Ingeniería Ingeniería Eléctrica		
	Elaboró	Diana S. García M.	Fecha de Elaboración
Revisó	[Escriba aquí el nombre]	Fecha de Revisión	agosto de 2010

1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del espacio académico:	Campos Electromagnéticos		
Pensum al que pertenece	2		
Código	705005		
Créditos Académicos	3		
Prerrequisito	Física Eléctrica - 702001 Cálculo Multivariado - 703002 Ecuaciones Diferenciales – 703003		
Correquisito	Ninguno		
Número de Horas Semanales	HTD	HTC	HTA
	4	0	5
Modalidad	Asignatura		
Área	Básicas de Ingeniería		

2 PREGUNTAS QUE BUSCA RESOLVER

¿Qué son los campos electromagnéticos estáticos y variables en el tiempo? ¿Cómo se comportan con el tiempo, en el vacío o en presencia de un material? ¿Cómo se determinan las distribuciones de campos electromagnéticos en elementos eléctricos? ¿Cuáles son y calcular las variables asociadas a los campos electromagnéticos?

3 JUSTIFICACIÓN

Las leyes de Maxwell son un conjunto de ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los campos electromagnéticos estáticos y variables con el tiempo, en el vacío y en presencia de materiales. El conocimiento y manejo de estas ecuaciones en el dominio del tiempo, en su forma vectorial y armónica, permiten predecir el comportamiento de materiales y evaluar su desempeño en situaciones específicas. Por otro lado, la aplicación de estas leyes en determinados contextos posibilita adelantar procesos de modelamiento de situaciones físicas, asociadas con campos electromagnéticos estáticos y variables con el tiempo. Estas herramientas son de suma importancia para el Ingeniero Eléctrico ya que, a partir del modelamiento de los sistemas eléctricos, es posible adelantar procesos de diseño, predicción y control.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Al finalizar este curso el estudiante estará en capacidad de comprender las leyes de la naturaleza y de los conceptos fundamentales en los que se basan los métodos para el análisis y el diseño de sistemas electromagnéticos

4.2 Objetivos Específicos

Al finalizar la materia el alumno estará en capacidad de:

- Manejar las ecuaciones de Maxwell para campo eléctrico estático y variable con el tiempo, en el vacío y en presencia de materiales.
- Adquirir destrezas en el manejo vectorial de las ecuaciones de Maxwell.
- Modelar situaciones físicas asociadas con campos electromagnéticos estáticos y variables con el tiempo, a través de las ecuaciones de Maxwell.

5 COMPETENCIAS

La metodología utilizada en el desarrollo apuntará a:

- Competencias Ciudadanas
 - Mostrar actitud crítica y responsable.
 - Tener un Compromiso ético.
 - Valorar el aprendizaje autónomo.
 - Estructurar el trabajo en equipo.
- Competencias Básicas
 - Analizar, plantear, modelar y resolver problemas de ingeniería mediante el uso de las matemáticas.
 - Identificar, analizar y comprobar fenómenos físicos.
 - Hablar y escribir de acuerdo con las normas gramaticales y formales y escuchar y leer de manera comprensiva, reflexiva y crítica.
 - Utilizar la tecnología de información y software de simulación.
- Competencias Laborales
 - Establecer modelos macroscópicos de los fenómenos electromagnéticos.
 - Clasificar los materiales con base en sus propiedades magnéticas.
 - Determinar las distribuciones de campos electromagnéticos en dispositivos eléctricos, con el fin de predecir el comportamiento de estos.
 - Utilizar leyes físicas y procedimientos matemáticos para calcular las variables asociadas con la presencia de campos electromagnéticos en diversas condiciones de espacio y de tiempo.
 - Analizar y predecir la variación de los campos electromagnéticos con el tiempo.
 - Calcular los parámetros característicos de los circuitos eléctricos y magnéticos.

6 CONTENIDOS

- Análisis Vectorial
- Campo Eléctrico Estático
- Campo Magnético Estático
- Campo Eléctrico y Magnético variable con el tiempo.

7 METODOLOGÍA

Clase magistral y presencial con énfasis en las aplicaciones y metodologías de aprendizaje de cómo se calculan las propiedades de los campos electrostáticos

8 REQUISITOS

Esta asignatura requiere de los conocimientos adquiridos en Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Multivariado, Ecuaciones Diferenciales, Física Electromagnética, Análisis de Circuitos DC, Análisis de Circuitos AC.

9 RECURSOS

Espacio Físico(Aula), Recurso Docente, Recurso Informático(Internet), Recursos Bibliográficos (libros, revista especializadas), Recursos Físicos (Retroproyector, Videobeam)

10 EVALUACIÓN

Tres parciales (20% cada uno)	60%
Quices y tareas, uno semanalmente:	10%
Examen Final:	30%
Total Evaluación:	100%

11 FUENTES DE INFORMACIÓN

11.1 Impresos

- M. Sadiku. Elementos de Electromagnetismo. Editorial CECSA. México 1998
- Johnk, Carl. "Teoría Electromagnética, Principios y aplicaciones". Editorial Limusa. México
- Hammond. Electromagnetismo Aplicado. Editorial Labor. Barcelona, 1976. (Separata en el CEILP)
- Reitz y Milford. Fundamentos de la teoría electromagnética. Uthea. México, 1969.
- Netushil y Polivanov. Principios de Electrotecnia. Tomo III: Teoría del campo electromagnético. Ed. Nuestro Tiempo. Buenos Aires, 1965.
- Skilling. Los fundamentos de las ondas eléctricas. Librería del Colegio. Buenos Aires, 1967.

- Krauss. Electromagnetismo. 3ª Ed. (1ª en español). McGraw Hill. México, 1986.
- Feynman et all. Física. Vol.II: Electromagnetismo y materia. Edición Bilingüe. Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- Panofsky y Phillips. Classical electricity and magnetism. Addison Wesley, 1955.
- Skitek y Marshall. Electromagnetic concepts and applications. Prentice-Hall, 1982.
- David Cheng. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana 1997.
- Hayt, William H. "Engineering Electromagnetic". McGraw Hill.
- Stratton, J.H. "Electromagnetic Theory". McGraw Hill. New York, 1941.

11.2 Electrónica

- <http://www.Physicstoday.com>
 - <http://www.Physics2000.com>
 - <http://www.esi2.us.es/DFA/CEMI/Teoria/Teoria.htm>
-

12 RESUMEN ANALÍTICO DEL MICROCURRÍCULO

Nombre de la unidad temática	Lineamientos	HSP	HSA	THS	Indicador de Competencia
Análisis Vectorial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operaciones básicas entre vectores en 2D y 3D. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Suma y resta de vectores. 1.2. Producto de un vector por un escalar 1.3. Producto escalar (Producto punto) 1.4. Producto vectorial (Producto cruz) 2. Sistemas de Coordenadas. Representación de un punto, vector de posición, vectores unitarios, elementos diferenciales de superficie y volumen, transformación de funciones escalares y vectoriales. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Coordenadas rectangulares 2.2. Coordenadas cilíndricas 2.3. Coordenadas esféricas 3. Funciones escalares y vectoriales. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Diferenciación de campos vectoriales. Derivada direccional y gradiente en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. 3.2. Divergencia de una función vectorial en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Teorema de la divergencia. 3.3. Rotacional de una función vectorial en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Teorema de Stokes. 4. Integrales de línea, superficie y volumen en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. 	24	24	48	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Define y comprende los conceptos de vector, campo vectorial, campo escalar, producto escalar y vectorial. ➤ Define y comprende los conceptos: vector de posición, elementos diferenciales de área y volumen y vector unitario, en los sistemas coordenados cartesianos, cilíndrico y esférico. ➤ Define y comprende los conceptos de rotacional, divergencia y gradiente.
Campo Eléctrico Estático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ley experimental de Coulomb 2. Intensidad de Campo Eléctrico. Definición y aplicaciones 3. Líneas de fuerza y líneas de campo. 4. Densidad de flujo eléctrico 5. Ley de Gauss en forma vectorial en el espacio vacío. 6. Potencial Eléctrico Escalar 7. Campo eléctrico en dieléctricos. Vector de Polarización P, Densidad de Flujo D, Condiciones de Frontera. 	24	24	48	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Define y comprende el concepto de campo de fuerzas. ➤ Comprende el concepto de campo eléctrico. ➤ Define y comprende la ley de Gauss en su forma vectorial en el espacio vacío. ➤ Define y comprende el potencial eléctrico escalar. ➤ Define y comprende el efecto de los materiales en la distribución del campo eléctrico mediante los conceptos: vector de polarización y vector densidad de

	<p>8. Capacidad y densidad de Energía.</p> <p>9. Ecuaciones de Poisson y Laplace.</p> <p>10. Métodos numéricos para el cálculo de campos electrostáticos: simulación de cargas, diferencias finitas.</p> <p>11. Corriente eléctrica en metales. Conductividad, densidad de corriente J, ecuación de continuidad, condiciones de frontera para E y J.</p>					<p>flujo.</p> <p>➤ Resuelve problemas asociados con distribuciones homogéneas y no homogéneas de campo eléctrico con y sin la presencia de materiales.</p> <p>➤ Define y comprende el fenómeno de conducción en metales.</p>
Campo Magnético Estático	<p>1. Ley de Biot-Savart. Definición, densidad de flujo magnético B, fuerzas, ejemplos.</p> <p>2. Ley de Ampere. Forma vectorial en el espacio vacío.</p> <p>3. Flujo magnético.</p> <p>4. Potencial magnético Vectorial.</p> <p>5. Campo magnético en materiales ferromagnéticos. Densidad de flujo magnético B, intensidad de campo magnético H, magnetización M. Condiciones de frontera. Curvas de magnetización, histéresis.</p> <p>6. Inductancia y densidad de energía.</p>	24	24	48	<p>➤ Define y comprende el concepto de fuerza asociado al campo magnético.</p> <p>➤ Define y comprende la Ley de Biot-Savart y la Ley de Ampere para el espacio vacío y sus contextos de aplicación.</p> <p>➤ Define y comprende el efecto de los materiales en la distribución del campo magnético a través de la densidad de flujo magnético B, intensidad de campo magnético H y la magnetización M.</p> <p>➤ Define y comprende las curvas de magnetización de materiales ferromagnéticos así como el fenómeno de histéresis.</p> <p>➤ Resuelve problemas asociados con distribuciones de campo magnético con y sin la presencia de materiales.</p>	
Campo Eléctrico y Magnético variable con el tiempo	<p>1. Ley de Inducción de Faraday. Caso general.</p> <p>2. Autoinductancia e inductancia mutua.</p> <p>3. Potenciales retardados.</p> <p>4. Corriente de desplazamiento. Forma general de la ley de Ampere.</p>	24	24	48	<p>➤ Define y comprende la Ley de Inducción de Faraday en su formulación general.</p> <p>➤ Define y comprende el concepto de autoinductancia e inductancia mutua.</p> <p>➤ Define y comprende el fenómeno de propagación de ondas electromagnéticas en el espacio vacío y en presencia de materiales.</p>	
	TOTAL	96	96	192		

Ing.Msc ALVARO ESPINEL ORTEGA

Coordinador Proyecto Curricular
Ingeniería Eléctrica

ORLANDO RIOS

Secretario Académico
Facultad de Ingeniería