



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FORMATO Y GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA

1.1. NOMBRE DEL PROGRAMA: MAESTRIA EN CIENCIAS EN SISTEMAS COMPUTACIONALES MÓVILES
1.2. COORDINADOR DEL PROGRAMA: M. en C. David Araujo Díaz
1.3. NOMBRE DEL PROGRAMA: TEORIA ELECTROMAGNÉTICA.
1.4. CLAVE: 3695 (Para ser llenado por la CGPI)
1.5. TIPO DE ASIGNATURA OBLIGATORIA SEMINARIO OPTATIVA ESTANCIA
1.6. NUMERO DE HORAS: TEORIA PRACTICA T-P 60
1.7. UNIDADES DE CREDITO 6
1.8. FECHA DE ELABORACION DEL PROGRAMA DE ASIGNATURAS:
1.9. SESION DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACION DE LA ASIGNATURA:
1.10. FECHA DE REGISTRO DE CGPI Para ser llenado por la CGPI)

II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO

2.1. PROFESOR TITULAR: DR. José Manuel De La Rosa Vázquez CLAVE: 4109-ED-05
2.2. PROFESORES ADJUNTOS Juan José Torres Manríquez CLAVE: PENDI

III. DESCRIPCION DEL PROGRAMA DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

III.1 OBJETIVO GENERAL

Preparar al estudiante para abordar problemas prácticos que involucran al campo electromag-

Nético en el desarrollo de instrumentos. Se pone particular énfasis en instrumentos electro y

magnetostáticos así como en el blindaje electromagnético.

III.2 DESCRIPCION DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO HORAS
1. CAMPOS ELECTROMAGNETICOS GENERALIDADES[1].	08
1.1 Concepto de campo	
1.2 Densidad de flujo de campos vectoriales	
1.3 Ecuaciones que introducen las propiedades electromagnéticas de los materiales	
1.3.1 Condiciones de frontera	
1.4 Tipos de campo vectorial	
1-4-1 Campos fuente	
1.4.2 Campos vórtice	
1.4.3 Campos vectoriales generales	
1.5 Ecuaciones de la teoría del campo	
1.5.1 Forma integral de las ecuaciones de Maxwell	
1.5.1.1 Ley de inducción de Faraday	

1.5.1.2 Ley circuital de Ampere	
1.5.1.3 Ley de Gauss del campo eléctrico	
1.5.1.4 Ley de Gauss del campo magnético	
1.5.1.5 Ley de Continuidad	
1.5.2 Forma diferencial de las ecuaciones de Maxwell	
1.5.2.1 Ley de inducción de Faraday	
1.5.2.2 Ley circuital de Ampere	
1.5.2.3 Divergencia del campos eléctrico	
1.5.2.4 Divergencia del campo magnético	
1.5.2.5 Ley de continuidad	
1.5.3 Circuito equivalente de la inducción magnética	
1.5.4 Transformadores. La bobina de Rogowski	
1.6 Relaciones entre circuitos y campos electromagnéticos	
1.6.1 Ley de voltajes de Kirchhoff	
1.6.2 Ley de corrientes de Kirchhoff	
1.7 Ecuaciones de Maxwell para campos estáticos	
2. EL CAMPO ELECTROSTATICO	08
2.1 Gradiente de un campo escalar	
2.2 Potencial y función potencial de campos electrostáticos	
2.3 Funciones de potencial para distribuciones de cargas con cierta simetría	
2.3.1 Carga puntual	
2.3.2 Arreglo de cargas puntuales	
2.3.3 Distribución uniforme y lineal de carga	
2.3.4 Función de potencial general	

2.4 Ecuaciones de potencial para campos sin carga espacial	
2.5 Ecuaciones de potencial para campos eléctricos con carga espacial	
2.6 Potencial eléctrico vectorial para regiones libres de carga y corrientes	
3. SOLUCION A PROBLEMAS DE CAMPO ELECTROSTATICO [2]	08
3.1 Integración directa de las ecuaciones de Laplace	
3.2 Método de separación de variables	
3.2.1 Coordenadas rectangulares	
3.2.2 Coordenadas cilíndricas	
3.3 Métodos de transformaciones conformales	
3.3.1 Introducción	
3.3.2 Mapeo conformal	
3.3.2.1 Función potencia: Campo cerca de una esquina conductora	
3.3.2.2 Transformación logarítmica	
3.3.2.3 Transformación coseno inverso	
3.3.2.4 Transformación de Schwarz	
3.4 Técnicas numéricas de solución	
3.4.1 Método del elemento finito	
3.4.1.1 Generalidades	
3.4.1.2 Discretización	
3.4.1.3 Función de aproximación	
3.4.1.4 Evaluación de ecuaciones para cada elemento y sus matrices	
3.4.1.5 Evaluación del sistema de ecuaciones y del sistema matricial	
3.4.1.6 Condiciones de Frontera	
3.4.2 Método de diferencias finitas	

3.4.3 Método de simulación de carga	
4 MEDICIONES E INSTRUMENTACION EN ELECTROSTATICA [3]	09
4.1 Coeficientes de capacitancia	
4.2 Divisores de potencial y resistencias muestreadoras	
4.3 Electrómetros y voltímetros electrostáticos	
4.3.1 Electroscopio	
4.3.2 Electrómetro de cuadrante o voltímetro electrostático	
4.3.3 Electrómetro absoluto de Kelvin	
4.3.4 Electrómetros modernos	
4.4 Medidores de campo y voltímetros sin contacto	
4.4.1 Medidor de campo por inducción	
4.4.2 Medidor de campo usando un álabe plano giratorio	
4.4.3 Medidor de campo eléctrico usando un álabe cilíndrico giratorio	
4.4.4 Medidor de campo por vibración	
4.5 Medidores de capacitancia	
4.5.1 Medidores absolutos	
4.5.2 Medidores relativos	
4.6 Medidores de resistencia y resistividad	
4.6.1 resistencia de una trayectoria a tierra	
4.6.2 Resistividad volumétrica	
4.6.3 Resistividad superficial	
5. MAGNETOSTATICA [4.5]	09
5.1 Introducción	
5.2 Potencial magnético escalar	

5.3 Potencial magnético vectorial	
5.4 Cálculo de funciones de potencial	
5.5 Fuerzas magnéticas sobre partículas en movimiento	
5.5.1 Fuerza sobre un alambre conductor el cual conduce corriente directa y se encuentra en un campo magnético uniforme	
5.5.2 Efecto Hall	
5.5.3 Toque sobre bobinas planas en campos magnéticos uniformes	
5.5.4 Galvanómetro de D'arsonval para corriente directa	
5.6 Inductancia e inductancia mutua	
5.7 Analogía entre circuitos eléctricos y magnéticos	
6. APLICACIÓN DE LAS ECUACIONES DE MAXWELL [2] [6] [7]	09
6.1 Ondas electromagnéticas	
6.2 Radiación electromagnética	
6.3 Optica geométrica	
6.4 Conducción de corriente	
6.4.1 Efecto pelicular	
6.4.2 Corrientes de Eddy	
6.4.3 Corrientes en conductores planos	
7. BLINDAJE ELECTROMAGNETICO [8]	09
7.1 Naturaleza de blindaje. Campos lejano y cercano	
7.2 Blindaje de campos estáticos	
7.2.1 Campos electrostáticos	
7.2.2 Campos magnetostáticos	
7.3 Campos cuasiestáticos	
7.3.1 Campos eléctricos variantes	

7.3.2 Campos magnéticos variantes	
7.4 Ondas electromagnéticas	
7.5 Cálculos analíticos de blindaje	
7.5.1 Fundamentos teóricos	
7.5.2 Blindaje cilíndrico en un campo magnético longitudinal cuasiestático	
7.5.3 Blindaje cilíndrico en un campo magnético transversal cuasiestático	
7.5.4 Blindaje cilíndrico en un campo electromagnético	
7.6 Concepto de impedancia	
7.6.1 Atenuación por reflexión	
7.6.2 Atenuación por absorción	
7.6.3 Término de corrección por múltiples reflexiones	
7.7 Materiales para blindaje	
7.8 Accesorios para blindajes	
7.8.1 Uniones en blindajes	
7.8.2 Pasamuros, ventanas tipo panal, pequeñas aperturas	
7.8.3 Filtraje de la red de alimentación y tierras	

III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA

1. W. Yu; Electromagnetic Simulation Techniques Based on the FDTD Method; Wiley Series in Microwave and Optical Engineering; 2008
2. A. K. Saxena; Electromagnetic Theory and Applications; Springer Verlag. 2009.
3. Günther Lehner; Electromagnetic Field Theory for Engineers and Physicists; Prentice Hall. Inc. 2009.
4. Leopold B. Felsen, Mauro Mongiardo, Peter Russer; Electromagnetic Field Computation by Network Methods; 2009.
5. Günther Lehner; Electromagnetic Field Theory for Engineers and Physicists; IEEE Press Series; 2009.

III. 4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACION A UTILIZAR

La evaluación se hará mediante dos exámenes escritos y un trabajo experimental.
