



SYLLABUS

EE-521 PROPAGACIÓN Y RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

ESPECIALIDAD	: TELECOMUNICACIONES	CICLO	: QUINTO
CREDITOS	: 04	AÑO	: TERCERO
HORAS/SEMANA	: T4/P2	REGIMEN	: OBLIGATORIO
PRE-REQUISITO	: FI463	EVALUACION	: TIPO G

OBJETIVO:

Capacitar al estudiante en campos electromagnéticos cuasi – estacionarios y variables con el tiempo, desde el punto vista de Maxwell, a fin de lograr una adecuada comprensión de los fenómenos de intersección, acoplamiento, propagación y radiación electromagnética en los sistemas de telecomunicaciones, propagación de ondas electromagnéticas planas, propagación de ondas electromagnéticas en estructuras cilíndricas. Cavidades resonantes. Radiación electromagnética.

RESUMEN:

Magnetostática en medio materiales. Condiciones de contorno. Ley de inducción de Faraday. Energía magnética. Calculo de fuerzas y torques en sistemas magnéticos. Ecuaciones de Maxwell.

CONTENIDO:

CAPÍTULO 1.- MAGNETOSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES

Modelo macroscópico para la magnetostática en medios materiales. Vector magnetización. Densidades de polos magnéticos. Relación entre B, H y M. Paramagnetismo y diamagnetismo. Susceptibilidad magnética y permeabilidad magnética. Ferromagnetismo. Histéresis. Teoría de los dominios. Circuitos magnéticos. Aplicaciones.

CAPÍTULO 2.- CONDICIONES DE CONTORNO

Solución de los problemas de contorno en medios magnéticos. Método de imágenes en medios magnéticos. Métodos infinitos.

CAPÍTULO 3.- LEY DE INDUCCIÓN DE FARADAY

Ley de inducción de Faraday. Forma integral y diferencial para sistemas en reposo y en movimiento. Interpretación y aplicaciones. Acoplamiento magnético en circuitos estacionarios. Inductancia mutua y propia. Fórmula de Newman. Aplicaciones.

CAPÍTULO 4.- ENERGÍA MAGNÉTICA

Energía magnética asociada a un sistema de circuitos con corriente estacionaria. Distribución de la energía y densidad de energía. Distribución de la energía y densidad de energía en un campo magnético. Aplicaciones.

CAPÍTULO 5.- ECUACIONES DE MAXWELL

Ecuaciones de Maxwell. Corriente de desplazamiento. Auto consistencia de las ecuaciones de Maxwell. Aplicaciones. Ecuaciones de onda en el espacio libre sin fuentes. Solución de la ecuación de onda, caracterización y conceptualización de la onda electromagnética plana. Factores asociados a los vectores de campo. Ecuaciones de Maxwell en el dominio de la frecuencia. Ecuación de Helmholtz. Aplicaciones. Flujo de energía y potencia en un campo electrodinámico. Vector de Poynting. Interpretación y aplicaciones al problema de transporte de energía electromagnética. Ejemplo; radiación solar en energía terrestre. Incidencia de ondas planas en interfases dieléctricas. Coeficiente de transmisión y reflexión. Impedancia y admitancia intrínsecas. Aplicaciones. (Ejemplo fibras ópticas). Incidencia de ondas electromagnéticas planas en un interfase dieléctrica conductor. Constante de propagación y de atenuación. Efecto pelicular. Profundidad de penetración. Conductividad aparente de un dieléctrico. Aplicaciones. (Ejemplo: guías de ondas) ondas estacionarias electromagnética. Sistemas resonantes como almacenadores de energía electromagnética.

CAPÍTULO 6.- PROPAGACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS PLANAS

Repaso de la propagación de ondas planas. Polarización de una onda. Reflexión. Refracción. Aplicaciones a la radio propagación. Elementos de la óptica física y óptica geométrica.

CAPÍTULO 7.- PROPAGACIÓN DE ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN ESTRUCTURAS CILÍNDRICAS

Descomposición de los campos E y H en componentes longitudinal y transversal: reformulación de las ecuaciones de Maxwell y ecuaciones de onda. Clasificación de las soluciones de la ecuación de onda libre de fuentes: Modos TEM, TE y TM. Líneas de transmisión y guías de Onda. Estudio de las guías de onda de sección rectangular y circular; modos dominantes. Flujo de potencia en una guía de onda. Coeficiente y constante de atenuación en una guía de onda de paredes metálicas. Guías de onda de lámina dieléctrica y de varilla dieléctrica. Fibras ópticas monomodos y multimodos.

CAPÍTULO 8.- CAVIDADES RESONANTES

La guía de onda cortocircuitada en sus extremos como resonados electromagnético. Modos resonantes. Factor de calidad y su cálculo. Cavidades rectangulares y cilíndricas. Cavidades casi – estacionarias: aplicaciones al Klystron y el magnetrón.

CAPÍTULO 9.- RADIACION ELECTROMAGNETICA

Potenciales electromagnéticos retardados. Potencial escalar y vectorial, solución de la ecuación de onda para A y ϕ en función de las fuentes. El dipolo eléctrico corto (dipolo de Hertz) como sistema radiante elemental. Campos de radiación del dipolo. Propagación de ondas esféricas. El dipolo magnético puntual. Fuentes dieléctricas y

magnéticas, principio de equivalencia. Radiación de una abertura: Aberturas circular y rectangular.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. PLONSEY COLLIN, "PRINCIPLES AND APPLICATIONS OF ELECTROMAGNETIC FIELD, MAC GRAW-HILL
2. POPOVIC BRANCO, "INTRODUCTORY ENGINEERING ELECTROMAGNETIC", ADDISON-WESLEY
3. CORSON LARRAIN, "TEORIA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS"
4. FEYMANN, "INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA"
5. PHILIPS-CRANT, "ELECTROMAGNETISMO"
6. ZAHN, "TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA"
7. J. KUON J., "FUNDAMENTOS DE CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS", (VOLÚMENES I Y III)
8. W.H..HAYT, "TEORIA ELECTROMAGNÉTICA", MAC GRAW -HILL
9. WANGNESS, "ELECTROMAGNETIC FIELDS", WILEY
10. L.M.MAGID, "ENGINEERING ELECTROMAGNETIC FIELD AND WAVES", WILEY
11. C.T.A.JHONK, "ENGINEERIG ELECTROMAGNETIC FIELD ENERGY", WILEY
12. ERICK BOHN, "INTRODUCTION TO ELECTROMAGNETIC FIELD AND WAVES", ADDISON-WESLEY
13. RAMO WHINNERY-VANDUZER, "CAMPOS Y ONDAS APLICACIÓN A LAS COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS"
