



SYLLABUS

FI-463 TEORÍA DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ESPECIALIDAD	: ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	CICLO	: QUINTO
CREDITOS	: 04	AÑO	: TERCERO
HORAS/SEMANA	: T4, P2	REGIMEN	: OBLIGATORIO
PRE-REQUISITO	: MA-143, FI-904	EVALUACION	: TIPO G

OBJETIVO

Capacitar al estudiante en la aplicación de la Teoría electromagnética clásica y de las herramientas matemáticas intermedias (análisis vectorial, ecuaciones diferenciales, series de Fourier) en la solución de los problemas que se presentan en diferentes situaciones. Electrostática y Magnetostática.

RESUMEN

Análisis vectorial. Electrostática en el vacío. Métodos generales para resolver problemas electrostáticos. Dieléctricos. Energía electrostática. Corriente eléctrica. Magnetostática en el vacío.

CONTENIDO

Capítulo 1.- ANÁLISIS VECTORIAL

Algebra de vectores. La derivada direccional, el gradiente. Integración vectorial. El operador vectorial diferencial. La divergencia, el teorema de la divergencia. El rotacional, el teorema de Stokes. El Laplaciano, el teorema de Green. Coordenadas de curvilíneas.

Capítulo 2.- ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO

La carga eléctrica. Ley de Coulomb. El campo eléctrico. La ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. El potencial Electrostático. Conductores, aisladores, semiconductores. El dipolo eléctrico. Desarrollo multipolar de campos eléctricos. La función delta de Dirac.

Capítulo 3.- MÉTODOS GENERALES PARA RESOLVER PROBLEMAS ELECTROSTÁTICOS

Las ecuaciones de Poisson y Laplace, condiciones de Dirichlet y Neumann. El Teorema de unicidad. La ecuación de Laplace en una variable independiente, en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas. Solución general de la ecuación de

Laplace en coordenadas Esféricas, caso particular en que existe simetría azimutal. Los armónicos esféricos, las funciones y los polinomios de Legendre. Esfera conductora en un campo eléctrico uniforme. La ecuación de Laplace en coordenadas cilíndricas, los armónicos cilíndricos. La solución general de la ecuación de Laplace en coordenadas rectangulares, los armónicos rectangulares.

El método de las imágenes. La carga puntual frente a una superficie plana infinita y frente a una esfera conductora. Cargas lineales e imágenes lineales, líneas infinitas cargadas, la línea infinita cargada y el cilindro infinito cargado frente a un plano conductor infinito. El método de simulación de carga. Sistema de conductores, los coeficientes de potencial. Solución de la ecuación de Laplace por el método iterativo punto a punto.

Capítulo 4.- DIELECTRICOS

La polarización eléctrica. El campo y potencial electrostático externo a un medio dieléctrico polarizado; las densidades superficial y volumétrica de carga. El campo eléctrico en un punto interior de un dieléctrico; el vector desplazamiento eléctrico. Dieléctricos sin polarización permanente, isotrópica y lineal, La permisividad, susceptibilidad y constante dieléctrica; el campo de ruptura dieléctrica.

Capítulo 5.- ENERGÍA ELECTROSTÁTICA

La energía potencial de un grupo de cargas puntuales. La energía potencial electrostática de una distribución continua de cargas; La energía propia y la energía de interacción de cargas. La densidad de energía de un campo electrostático. La energía de un sistema de conductores cargados, los coeficientes de potencial. Los coeficientes de capacidad e inducción. Condensadores planos, cilíndricos, esféricos, la capacidad equivalente. Fuerzas y momentos de fuerza. La energía electrostática y la energía libre.

Capítulo 6.- CORRIENTE ELÉCTRICA

Naturaleza de la Corriente, la velocidad de arrastre. La densidad de corriente, la ecuación de continuidad. La Ley de Ohm; la conductividad, circuitos de resistencias. La fuerza electromotriz, la ecuación fundamental del análisis de circuitos eléctricos, leyes de Kirchoff. Corrientes estacionarias en medios sin fuente de fuerza electromotriz, la aproximación al equilibrio electrostático, el tiempo de relajación. Conducción metálica, el origen de la resistividad.

Capítulo 7.- MAGNETOSTÁTICA EN EL VACÍO

La fuerza de Lorentz, la inducción magnética. Fuerzas y momentos de fuerzas sobre conductores de corriente a régimen estacionario, el momento magnético. Fuerzas de interacción entre circuitos de corriente, la Ley de Biot y Savart, la inducción Magnética debida a un cable de longitud infinita y a un circuito anular, la bobina de Helmholtz, el Solenoide.

La divergencia y el rotacional de la inducción magnética. Las ecuaciones básicas de la magnetostática, la ley circuital de Ampere, la bobina toroidal. Los potenciales escalar y vectorial magnéticos; el potencial vectorial magnético a grandes distancias de pequeños circuitos, el flujo magnético.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. REITZ MILFORD CRISTY, "FUNDAMENTOS DE LA TEORIA ELECTROMAGNETICA".
2. RONALD WANGSNEES, "CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS".
3. ZAHN MARCUS, "TEORIA ELECTROMAGNÉTICA".
4. HAYT WILLIAM, "TEORIA ELECTROMAGNÉTICA".
5. POPOVIC BRANCO, "INTRODUCTORY ENGINEERING ELECTROMAGNETICS"
6. KRAUS, "ELECTROMAGNETISMO".
7. JOHN, "ENGINEERING ELECTROMAGNETIC FIELDS".
8. PLONSEY COLLIN, "PRINCIPLES AND APLICATION OF ELECTRO-MAGNETIC FIELDS"
