



TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA

Especialista en contenido:	LCDO. ADOLFO MEDINA	AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO (FIRMA Y SELLO)
Fecha de elaboración:	JUNIO,1999	
Elaborado por:	LCDO. ADOLFO MEDINA	

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

El programa consta de seis (06) temas que tratan sobre las técnicas de cálculo básicas para evaluar sistemas en los que los campos electromagnéticos tienen un papel fundamental.

Estos temas son:

Tema 1: Sistemas de coordenadas y análisis vectorial

Tema 2: Campos clase I: Campos generados por cargas eléctricas sin movimiento en el vacío

Tema 3: Campos clase II: Campos generados por cargas eléctricas sin movimiento en regiones Cargadas.

Tema 4: Conducción Eléctrica.

Tema 5: Campos clase III: Campos generados por cargas eléctricas con velocidad constantes

Tema 6: Campos clase IV: Campos generados por cargas eléctricas aceleradas.

MODALIDAD Y ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

La clase teórica – práctica estará basada en el libro de texto seleccionado, en la cual se definirán los conceptos y se resolverán ejemplos para la clasificación de los mismos.

ESTRATEGIA DE ESTUDIO

El alumno deberá prestar atención a la clase teórica-práctica del profesor y efectuar una revisión de la bibliografía recomendada a fin de afianzar los conceptos dados en clase.

OBJETIVO TERMINAL DE LA ENSEÑANZA

Al finalizar el curso, el alumno estará en conocimiento de los conceptos y fundamentos teóricos que le permitan analizar fenómenos físicos vinculados a campos electromagnéticos, carga y corriente eléctrica potencia y energía electromagnética tanto en el vacío como en la materia.

UNIDAD I	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
SISTEMAS DE COORDENADAS Y ANÁLISIS VECTORIAL.	AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS BASES Y HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.
DURACIÓN	
4 HORAS	
EVALUACIÓN	
5%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
1.1.- Explicar los elementos de los sistemas de coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas	
1.2.- Describir un vector y sus propiedades	
1.3.- Explicar los conceptos de gradiente, divergencia y rotacional de un vector	
1.4.- Formular los teoremas de Gauss y de Stokes	
CONTENIDOS	
1.1.- Sistemas de coordenadas - Coordenadas rectangulares - Coordenadas cilíndricas - Coordenadas esféricas	
1.2.- Algebra Vectorial - Vector - Propiedades	
1.3.- Gradientes de un Vector	
1.4.- Flujo y divergencia de un vector	
1.5.- Integrantes de línea y rotacional de un vector	
1.6.- Teoremas integrales de Gauss y Stokes	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CAMPOS GENERADOS POR CARGAS ELÉCTRICAS SIN MOVIMIENTO EN EL VACÍO.		AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CAPACIDAD DE DETERMINAR TANTO LA CARGA ELÉCTRICA COMO EL CAMPO ELÉCTRICO EN EL VACÍO Y LOS CONCEPTOS QUE DEFINEN LA ELECTROSTÁTICA COMO POTENCIAL, ENERGÍA Y DENSIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
DURACIÓN		
12 HORAS		
EVALUACIÓN		
25%		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica.		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- Definir carga eléctrica y sus características - Formular la ley Coulomb - Definir Campo Eléctrico - Formular la ley de Gauss - Explicar los diferentes tipos de distribución de carga y densidad eléctrica - Definir el potencial eléctrico - Analizar el comportamiento de un conductor ante campo eléctrico - Explicar el laplaciano y las condiciones de frontera - Definir energía y densidad de energía eléctrica - Analizar la fuerza sobre un conductor.		
CONTENIDOS		
2.1.- Carga eléctrica 2.2.- Ley de Coulomb 2.3.- Densidad de carga eléctrica 2.4.- Campo eléctrico 2.5.- Ley de Gauss, flujo eléctrico 2.6.- Distribución de carga eléctrica 2.7.- Potencial eléctrico 2.8.- Comportamiento de los conductores eléctricos 2.9.- Dipolo eléctrico, momento dipolar (Método de imágenes) 2.10.- Laplaciano. Ecuación de Laplace y Poisson. Condiciones de <i>frontera</i> 2.11.- Energía Potencial 2.12.- Densidad de energía potencial 2.13.- Fuerza sobre un conductor		

UNIDAD III	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CAMPOS GENERADOS POR CARGAS ELÉCTRICAS SIN MOVIMIENTO EN REGIONES CARGADAS.	AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES DIELECTRICOS ANTE UN CAMPO ELÉCTRICO Y PODRÁ DETERMINAR EL POTENCIAL, ENERGÍA Y DENSIDAD DE ENERGÍA DE DICHOS CAMPOS.
DURACIÓN	
10 HORAS	
EVALUACIÓN	
30%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Definir un dieléctrico - Describir la polarización de un dieléctrico - Formular la ley de Gauss para dieléctricos - Analizar la polarización lineal y el vector desplazamiento - Definir energía y densidad de energía eléctrica - Introducir el concepto de condensadores - Analizar la fuerza sobre lo dieléctricos	
CONTENIDOS	
3.1.- El Dieléctrico 3.2.- Polarización de un dieléctrico 3.3.- Campo eléctrico 3.4.- Ley de Gauss para dieléctricos 3.5 Polarización lineal, vector desplazamiento 3.6 Condiciones de frontera 3.7 Energía potencial en dieléctrico, densidad de energía 3.8 Almacenadora de energía, capacidad de dieléctrico 3.9 Fuerza sobre los dieléctricos	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CONDICIONES ELÉCTRICAS.		AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CONOCIMIENTO DE LOS BASAMENTOS DE LA CONDUCCIÓN ELÉCTRICA.
DURACIÓN		
6 HORAS		
EVALUACIÓN		
10%		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- Definir corriente eléctrica y densidad de corriente eléctrica - Analizar la conservación de la carga - Formular la Ley OHM - Introducir el concepto de resistencia - Definir fuerza electromotriz - Analizar la conductividad en los metales		
CONTENIDOS		
4.1.- Corriente eléctrica 4.2.- Densidad de corriente eléctrica 4.3.- Conservación de la carga 4.4.- Ley OHM 4.5.- Resistencia 4.6.- Fuerza Electromotriz 4.7.- Conductividad en los metales		

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CAMPOS GENERADOS POR CARGAS ELÉCTRICAS CON VELOCIDAD CONSTANTE.		AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA Y PODRÁ DETERMINAR EL CAMPO MAGNÉTICO DEBIDO A LA CORRIENTE ELÉCTRICA, AL IGUAL QUE EL POTENCIAL VECTORIAL MAGNÉTICO Y LA ENERGÍA ALMACENADA EN UN CAMPO MAGNÉTICO. ACTOR SOCIAL, PSICOMOTOR, CULTURAL Y CIENTÍFICO, CON LA FINALIDAD DE ADQUIRIR CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS QUE PUEDA UTILIZAR EN SU TIEMPO DISPONIBLE.
DURACIÓN		
10 Horas		
EVALUACIÓN		
20%		
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN		
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		
- Analizar la fuerza sobre una carga en movimiento - Formular la Ley de Biot-Savart. - Formular la Ley de Ampere - Definir potencial vectorial magnético - Establecer la acción de un campo magnético sobre un Dipolo Magnético - Definir magnetización y corriente de magnetización - Aplicar las condiciones de frontera - Describir Torque sobre un conductor debido al campo magnético.		
CONTENIDOS		
5.1 Fuerza sobre una carga en movimiento. Ley de Lorentz. 5.2 Ley de Biot - Savart 5.3 Ley de Ampere 5.4 Potencial Vectorial Magnético 5.5 Dipolo magnético. Momento dipolar magnético 5.6 Energía potencial y fuerza de magnetización 5.7 Magnetización y corriente de magnetización 5.8 Condiciones de borde. Permeabilidad. Susceptibilidad 5.9 Materiales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos 5.10 Torque sobre un conductor cerrado.		

UNIDAD VI	OBJETIVO TERMINAL DE UNIDAD
CAMPOS GENERADOS POR CARGAS ELÉCTRICAS ACCELERADAS	AL FINALIZAR EL TEMA, EL ESTUDIANTE ESTARÁ EN CONOCIMIENTO DE LAS APLICACIONES DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA EN LOS CAMPOS QUE VARÍAN CON EL TIEMPO, Y ASÍ DEFINIR UNA ONDA ELECTROMAGNÉTICA POR SU ECUACIÓN DE PROPAGACIÓN, CLASIFICACIÓN FÍSICA Y SU ENERGÍA.
DURACIÓN	
10 HORAS	
EVALUACIÓN	
10%	
ESTRATEGIA DE INSTRUCCIÓN	
- Exposiciones de conceptos - Resolución de problemas - Revisión Bibliográfica	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Formular las ecuaciones de Maxwell. - Definir las corrientes de desplazamiento. - Formular la ley de conservación de la energía - Definir las ondas planas - Determinar las ecuaciones de ondas - Describir los diferentes tipos de ondas planas - Analizar la incidencia de las ondas en materiales conductores y dieléctricos - Introducir los conceptos de ondas dirigidas y radiación.	
CONTENIDOS	
6.1 Ecuaciones de Maxwell	
6.2 Corrientes de desplazamiento	
6.3 Conservación de la energía. Teorema de Pointing.	
6.4 Ondas planas. Ecuación de onda - Incidencia sobre un conductor. Efecto piel - Incidencia sobre un dieléctrico	
6.5 Ondas planas uniformes y no uniformes	
6.6 Ondas electromagnéticas - Líneas de transmisión - Guía de Onda	
6.7 Radiación	

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Edminister, J. 1981 "Electromagnetismo" Editorial – Mac Graw- Hill
- 2.- Hayt Jr. William, "Teoria Electromagnetica" – 5ta Edicion Mc. Graw Hill.
- 3.- J.L. Bendito- "Teoria Electromagnetica", Tomos I Yt li Universidad De Los Andes – Merida – Venezuela.
- 4.- Jhonk, Ct., 1991."Teoria Electromagnetica" Mexico Editorial Limusa
- 5.- Sanjurjo, Rafael -1988- "Electromagnetismo" Editorial Mac- Graw- Hill
- 6.- Zahn, Marco, 1993 "Teoria Electromagnetica" - Mexico – Editorial Limusa