PROGRAMA ANALÍTICO DE : MEDIOS DE ENLACE
(Plan 95 Adecuado / 2006) .

Nivel	Cuatrimestre	Código	Hs. semanales
3ro	Anual		4

Correlatividades:
Para cursar:
Cursada: Análisis Matemático 2 - Física 2.
Aprobadas: Análisis Matemat. 1 - Álgebra y Geometría Analítica. - Física 1
Para rendir:
Aprobada: Análisis Matemático 2 - Física 2.

Estrategia Metodologica: Clases Teóricas, (Exposición del tema por parte del Docente). Clases Practicas de aula, (El Docente expone la técnica a aplicar en ejercicios de aplicación y diseño típicos y luego guía a los estudiantes en la resolución de los que se plantean a la clase). Clases practicas de laboratorio, (El Docente guía al los alumnos en la implementación de los diseños teóricos).
Criterios de evaluación: Evaluación continua durante el curso mediante pruebas parciales. Evaluación final mediante examen integrador.

Objetivos: Al finalizar el curso se espera que el alumno sea capaz de:
Utilizar la metodología general de análisis y las herramientas adecuadas para trabajar en electromagnetismo aplicado, y solucionar problemas de ingeniería relacionados con el tema.

Contenidos:

UNIDAD 1: ESPECTRO ELECTROMAGNETICO.
Sistema de Comunicación - Realimentación. Espectro Electromagnético - Propagación de las ondas. Información y Energía. Modulación: Amplitud, Frecuencia, Fase y por Pulsos. Radiodifusoras de A.M. Y F.M., canales de T.V., otros.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 2: ECUACIONES DE MAXWELL.
Algebra Vectorial y Sistemas de Coordenadas. Campos Eléctricos y Magnéticos estáticos. Generalización de la Ley de Ampere. Trabajo eléctrico en camino cerrado dentro de un campo magnético variable en el tiempo. Teorema de Gauss para campos eléctricos variables en el tiempo. Teorema de Gauss para campos magnéticos variables en el tiempo. Forma integral y forma vectorial /diferencial de las ecuaciones de Maxwell.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 3: CONDICIONES DE CONTORNO:
Definición de frontera o contorno de un medio - Constantes del medio. Definición de componentes tangenciales y normales de un vector. Continuidad de las componentes tangenciales. Continuidad de las componentes normales.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 4: ECUACION DE LA ONDA ELECTROMAGNETICA EN MEDIOS CONTINUOS.
Ecuaciones de Maxwell en notación fasorial. Ecuaciones de Helmholtz para medios sin carga. Ecuación de onda para un medio: conductor, dieléctrico, vacío. Impedancia Intrínseca (η). Constante de Propagación (γ). Factor de Disipación (FD). Constante de fase de la onda (β). Constante de atenuación de la onda (α). Velocidad de la onda (v_P). Longitud de la onda (λ). Constante de profundidad de penetración de la onda (δ).

Duración: 2 semanas

UNIDAD 5: POLARIZACION DE LA ONDA ELECTROMAGNÉTICA.
Polarización, fundamentos. Polarización Lineal. (Perpendicular o Paralela). Polarización Circular. Polarización Elíptica.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 6: VECTOR DE POYNTING.
Teorema de Poynting: Ley de conservación de la energía, partiendo de las ecuaciones de Maxwell. Definición del vector de Poynting. Poynting Instantáneo, Medio y Eficaz de una onda plana en un medio homogéneo. Poynting Complejo, Real e Imaginario. Velocidad de energía de una onda plana.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 7: REFLEXION NORMAL ENTRE DOS MEDIOS DIELECTRICOS:
Definición gráfica y analítica de: Campo Incidente, Reflejado y Transmitido. Impedancia Intrínseca de cada medio (η_1), (η_2). Coeficiente de reflexión para campos eléctricos y magnéticos (Γ_E), (Γ_H). Coeficiente de Refracción o Transmisión para ambos campos (T_E), (T_H) . Conclusiones para distintos valores entre las Impedancias Intrínsecas. Impedancia de Campo (Z_C) .

Duración: 2 semanas

UNIDAD 8: REFLEXION NORMAL ENTRE DIELECTRICO Y CONDUCTOR PERFECTO.
Cálculo del campo eléctrico total. Cálculo del campo magnético total.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 9: CALCULO ANALITICO Y GRAFICO DEL CAMPO TOTAL EN REFLEXION NORMAL .

Teorema del Coseno. Diagrama de Crank. Relación de Onda Estacionaria (R.O.E.). Ecuaciones de circunferencia partiendo del coeficiente de reflexión. Diagrama circular de Impedancias o Abaco de Smith. Cálculo de Impedancias y admitancias a diferentes distancias. Cálculo de coeficiente de reflexión (Γ) y R.O.E.. Cálculo de distribución de campos.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 10: REFLEXION OBLICUA .

Hallar la expresión exponencial del campo eléctrico o magnético con una dirección arbitraria respecto a los ejes coordenados rectangulares. Hallar la expresión del campo eléctrico total en reflexión oblicua. Hallar las componentes del campo magnético total en reflexión oblicua. Principio de la guía de onda. Velocidad de la onda en reflexión oblicua. Longitud de la onda en reflexión oblicua.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 11: GUIAS DE ONDAS.

Definición de Guía de Onda. Modos de propagación (TM) y (TE). Ecuaciones de campo en función de Hz y Ez. Ley circuital de Ampere. Modo Transversal Magnético (TE). Ecuación de cuerda vibrante de 2do orden para Ez. Solución de la ecuación diferencial de 2do orden. Representación de campos eléctricos y magnéticos dentro de la guía de onda para diferentes modos de propagación. Cálculo de la frecuencia de corte de una guía de onda rectangular. Constante de propagación dentro de la guía. Velocidades y longitudes de la onda.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 12: LINEAS DE TRANSMISION:

Teoría de Circuitos y de Líneas de Transmisión. Parámetros distribuidos. Análisis de la línea como cuadripolo. Impedancia característica de la línea de transmisión. Coeficiente de reflexión en la carga y en el generador (Γ_C), (Γ_G). Período transitorio en líneas de transmisión con fuente de tensión continua. Ecuaciones básicas del telegrafista. Ecuaciones de onda en el medio conductor. Cálculo de las amplitudes A1 y A2. Coeficiente de reflexión para tensiones y corrientes variables en el tiempo. Cálculo de la impedancia en cualquier punto de la línea de transmisión.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 13: ADAPTACION DE LINEAS DE TRANSMISION:

Adaptación con un Stub. Introducción. Impedancia (z_C) y Admitancia (y_C) normalizada de carga. Coeficiente de reflexión (Γ) y Relación de Onda Estacionaria (R.O.E.). Distancia desde la carga a los puntos de adaptación. Relación entre la longitud del stub y la susceptancia en sus terminales. Adaptación con dos Stub. Introducción. Separación Standard entre los Stub. Interpretación del método gráfico para adaptar impedancias mediante dos Stubs.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 14: RADIACIÓN.
Potencial Eléctrico y Magnético en función de sus generadores. Potenciales retardados. Campos de Radiación ($1/r$), Inducción ($1/r^2$) y Estáticos ($1/r^3$). Poynting de Radiación. Resistencia de Radiación. Radiador Elemental. Dipolos. Diagrama de Directividad.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 15: ANTENAS.
Antena Elemental. Resistencia de Radiación. Ganancia de Antena. Area Efectiva. Impedancia terminal. Propiedades direccionales de las antenas dipolos. Antenas prácticas y modo de excitarlas. Antena Yagi.

Duración: 2 semanas

UNIDAD 16: FIBRAS OPTICAS.
Propagación de la luz en los dieléctricos. Reflexión y Refracción de la luz. Ley de Snell. Estructura básica del cable de fibra óptica. Clasificación del cable de fibra óptica (por modos y tipo de perfil). Distintos tipos de Fibra Optica. Usos en la Industria, en Sistemas de Comunicación, etc. Fuentes y receptores usados con fibra óptica.

Duración: 2 semanas

BIBLIOGRAFÍA:

GARCIA ABAD, Antonio "Campos Electromagnéticos y Medios de Enlace" - Edit. UNIVERSITAS
JOHNK, Carl T. A. "Teoría Electromagnética" Edit. LIMUSA.
MARSHALL/DUBROFF/SKITEK "Electromagnetismo – Concepto y Aplicaciones" -Edit PRENTICE HALL
KRAUS, JOHN D. "Electromagnetismo" - Edit. MC GRAW HILL.
KRAUS Y FLEISCH "Electromagnetismo con Aplicaciones"- Edit. MC GRAW HILL
LAPATINE "Electrónica en Sistemas de Comunicación" - Edit. LIMUSA.
FREEMAN "Ingeniería en Sistemas de Comunicaciones" - Edit. LIMUSA.
JORDAN, Edward C. "Ondas Electromagnéticas y Sist. Radiantes"- Edit. PARANINFO
DUNGAN, Frank R "Sistemas Electrónicos de Telecomunicaciones"- Edit. PARANINFO.
RAIMUNDO DIAZ DE LA IGLESIA "Comunic. por Fibra Optica" - Edit. MARCOMBO