

Plan 297 Ing.Tec.Telec Esp Sist Telecomunicaci

Asignatura 44401 TEORIA ELECTROMAGNETICA DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACION

Grupo 1

### Presentación

Fundamentos electromagnéticos. Conceptos de propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión.

### Programa Básico

Asignatura: Teoría Electromagnética de los Sistemas de Comunicación  
 Titulación: I. T. de Telecomunicación, Espec. Sistemas de Telecomunicación

### Descripción

Estudio de los campos electromagnéticos rápidamente variables con el tiempo como elemento fundamental en la transmisión de información. Análisis de los conceptos básicos de la propagación de ondas electromagnéticas en líneas de transmisión y en espacio libre. Estudio de las propiedades de propagación en medios materiales. Análisis de la reflexión y refracción sobre obstáculos planos. Introducción a la radiación de ondas electromagnéticas.

### Breve descripción del contenido

Fundamentos electromagnéticos. Conceptos de propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión.

### Programa básico de la asignatura

- Ecuaciones de Maxwell.
- Propagación de ondas en líneas de transmisión
- Ondas electromagnéticas en el vacío y en medios materiales
- Reflexión y refracción en superficies planas. Incidencia normal y oblicua
- Introducción a la radiación electromagnética y a las ondas guiadas

### Objetivos

Estudio de los campos electromagnéticos rápidamente variables con el tiempo como elemento fundamental en la transmisión de información. Análisis de los conceptos básicos de la propagación de ondas electromagnéticas en líneas de transmisión y en espacio libre. Estudio de las propiedades de propagación en medios materiales. Análisis de la reflexión y refracción sobre obstáculos planos. Introducción a la radiación de ondas electromagnéticas.

### Programa de Teoría

#### 1.ECUACIONES DE MAXWELL

- 1.1 Ecuaciones de Maxwell en el vacío.
- 1.2 Ecuaciones de Maxwell macroscópicas. Relaciones constitutivas.
- 1.3 Ecuaciones de Maxwell en el dominio de la frecuencia y en forma fasorial.
- 1.4 Condiciones de frontera en la discontinuidad entre dos medios.
- 1.5 Teorema de Poynting en el dominio de la frecuencia.

#### 2.PROPAGACIÓN DE ONDAS EN LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

- 2.1 La línea de transmisión como circuito de parámetros distribuidos.
- 2.2 Transitorios en líneas sin pérdidas.
- 2.3 Régimen permanente sinusoidal.
- 2.4 Coeficiente de reflexión e impedancia a lo largo de la línea

---

2.5 Ondas estacionarias: Diagrama de onda estacionaria.

2.6 Líneas de transmisión con pérdidas.

2.7 Potencia y energía

### 3.ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS SIMPLES

3.1 Ondas planas en el tiempo

3.2 Ondas planas monocromáticas.

3.3 Polarización.

3.4 Densidad y flujo de energía.

### 4.ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN MEDIOS MATERIALES

4.1 Constante dieléctrica compleja.

4.2 Ondas planas homogéneas en el dominio de la frecuencia

4.3 Casos particulares: propagación de ondas planas monocromáticas en dieléctricos y en metales.

4.4 Ondas planas homogéneas en el dominio del tiempo.

4.5 Propagación de ondas planas casi monocromáticas.

### 5.REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN EN SUPERFICIES PLANAS. I. INCIDENCIA NORMAL.

5.1 Incidencia normal en la discontinuidad entre dos medios arbitrarios.

5.2 Casos particulares: medios sin pérdidas, incidencia normal en la superficie de un conductor perfecto.

5.3 Incidencia normal sobre una estructura de tres capas.

5.4 Aplicaciones: ventana dieléctrica, adaptador en  $\lambda/4$ , pantalla eléctrica.

### 6.REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN EN SUPERFICIES PLANAS. II. INCIDENCIA OBLICUA.

6.1 Incidencia oblicua en la discontinuidad entre dos medios arbitrarios.

6.2 Leyes de Snell

6.3 Ecuaciones de Fresnel.

6.4 Ángulo de Brewster.

6.5 Reflexión total.

### 7.INTRODUCCIÓN A LA RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

7.1 Potenciales electrodinámicos.

7.2 Solución de la ecuación de ondas: potenciales retardados.

7.3 Estructuras radiantes simples.

---

## Programa Práctico

---

## Evaluación

---

Examen final escrito en las fechas aprobadas por el Centro.

Los alumnos que lo deseen podrán participar en el proceso de evaluación continua. A lo largo del curso se propondrán una serie de pruebas, que se realizarán como actividad de las clases, que contarán hasta un 30% de la nota final, y que sólo se tendrán en cuenta si al promediar con el examen final, la nota resultante es superior a la del examen final.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota igual o superior al 50% en el examen final o en el examen final promediado con la evaluación continua.

Cuando por algún motivo contemplado en el Reglamento de Ordenación Académica, un alumno solicite la realización del examen fuera de la fecha oficial señalada por el Centro, dicho examen podrá ser oral.

---

## Bibliografía

---

1. J. Bará "Ondas electromagnéticas en comunicaciones" Ediciones UPC 2001.
  2. D. Cheng "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería" Addison Wesley 1998.
  3. L.C. Shen, J.A. Kong "Applied electromagnetism" Third Edition PWS 1995.
  4. E. Benito. Problemas de campos electromagnéticos. Editorial A.C. Madrid 1984.
-