



Curso 2011-2012

CENTROS

Planes Estudio

PLANES

ASIGNATURAS

v. 2.11

**Microondas** CÓDIGO: 11961  
Ingeniero de Telecomunicación (en extinción)  
Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza

**Departamentos:**  
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones

**Áreas:**  
Teoría de la Señal y Comunicaciones

**Curso:** 4  
**Duración:** 1º cuatrimestre  
**Carácter:** Troncal  
**Tipo:** Teórica Práctica  
**Idioma:** Español

**Horas teóricas:** 4  
**Horas prácticas:** 0  
**Créditos UZ:** 6  
**Créditos ECTS:** 4,9

Oferta de plazas de libre elección:  
**Propia Titulación:**  
**Otras Titulaciones:** S/L  
**y/u:**  
**Otros Centros:** No  
**Nº Plazas optativas:**

Objetivos y Programa

Profesores y Bibliografía

Horario / Observaciones

### Objetivos

Estudio de las estructuras de transmisión propias de la banda de frecuencias microondas-milimétricas (alta frecuencia) y de las herramientas necesarias para el análisis y diseño de circuitos en dicha banda.

### Programa

- I. INTRODUCCION Y OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA.
- II. REVISION DE LA TEORIA ELECTROMAGNETICA.
  - II.1. Ecuaciones de Maxwell. Relaciones constitutivas del medio.
  - II.2. La ecuación de ondas.
  - II.3. Potencia y energía en el campo electromagnético.
  - II.4. Condiciones de contorno.
  - II.5. Reflexión de una onda plana incidente sobre una pared conductora perfecta.
  - II.6. Teorema de reciprocidad de Lorentz.
- III. LINEAS DE TRANSMISION Y GUIAS DE ONDA.
  - III.1. Clasificación general de las soluciones de la ecuación de ondas.
  - III.2. Propagación con pérdidas en el dieléctrico y en los conductores.
  - III.3. Parámetros de una línea de transmisión.
  - III.4. Línea de transmisión de placas paralelas parcialmente llena con un dieléctrico.
  - III.5. Líneas de transmisión planares. Comparación entre las diferentes estructuras y substratos utilizados.
  - III.6. Línea microtira.
  - III.7. Líneas microtira acopladas.
  - III.8. Guías de onda superficial.
  - III.9. Guía de ondas rectangular.
  - III.10. Guía de ondas circular.
  - III.11. Velocidad de fase y de grupo.
- IV. CONCEPTO GENERAL DE CIRCUITO DE MICROONDAS.
  - IV.1. Ondas de voltaje y de corriente equivalentes.
  - IV.2. El método de la resonancia transversal. Aplicaciones.
  - IV.3. Impedancia de dispositivos de microondas de una puerta.
  - IV.4. Teorema de la reactancia-susceptancia de Foster.
  - IV.5. Matriz de impedancias-admitancias de circuitos de N puertas. Propiedades. Ondas de potencia.
  - IV.6. Redes de microondas de dos puertas y circuitos equivalentes.
  - IV.7. Matriz de distribución de redes de microondas de N puertas. Propiedades.
  - IV.8. Matriz de distribución de una red de dos puertas (cuadrípulo). Propiedades. Inversores de inmitancias.
  - IV.9. Ondas de potencia generalizadas, matriz de distribución generalizada y relaciones de potencia en c cuadrípolos.
  - IV.10. Diagramas de flujo de la señal. Aplicaciones.
- V. TRANSFORMACION Y ADAPTACION DE IMPEDANCIAS.
  - V.1. La carta de Smith.
  - V.2. Adaptación de impedancias con elementos distribuidos: "stub" simple en serie y en paralelo.
  - V.3. Adaptación de impedancias con elementos concentrados.
  - V.4. Factor de desadaptación M. Invarianza de M.
  - V.5. Transformador  $\lambda/4$ . Transformadores multi-sección.
- VI. CIRCUITOS PASIVOS DE MICROONDAS.
  - VI.1. Propiedades básicas de redes de tres puertas.
  - VI.2. Divisores de potencia. El divisor de Wilkinson.
  - VI.3. Propiedades básicas de redes de cuatro puertas.
  - VI.4. Acopladores direccionales en guía de ondas rectangular.
  - VI.5. Acopladores direccionales de líneas de transmisión paralelas acopladas.
  - VI.6. Híbridos: La T "mágica". El híbrido en anillo.
  - VI.7. Propagación de ondas planas en ferritas. Rotación de Faraday.
  - VI.8. Aisladores y variadores de fase.
  - VI.9. Circuladores.
- VII. RESONADORES DE MICROONDAS.
  - VII.1. Circuitos resonantes serie y paralelo.
  - VII.2. Resonadores con líneas de transmisión.
  - VII.3. Cavidades resonantes de microondas.
  - VII.4. Circuitos equivalentes de resonadores y acoplamiento de un resonador a una línea de transmisión.
- VIII. FILTROS DE MICROONDAS.
  - VIII.1. Diseño de filtros por el método de las pérdidas de inserción.
  - VIII.2. Transformaciones en frecuencia.
  - VIII.3. Transformación de Richard, identidades de Kuroda e inversores de impedancia-admitancia.
  - VIII.4. Filtros paso bajo a saltos de impedancia.
  - VIII.5. Filtros con secciones de líneas de transmisión paralelas acopladas.
  - VIII.6. Filtros con resonadores de líneas de transmisión acoplados.

**Evaluación**

Control a mitad de cuatrimestre y Examen Final.