

**UNIVERSIDAD NUEVA ESPARTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ELECTRÓNICA**

**DISEÑO CURRICULAR  
RADIACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ONDAS**

<b>CÓDIGO DE LA ESCUELA:</b> 25-17216		<b>PENSUM:</b> Abril 1997
<b>ASIGNATURA:</b> Radiación y Propagación de Ondas		<b>CÓDIGO DE ASIGNATURA:</b> 25-0823
<b>SEMESTRE:</b> 8	<b>UNIDADES CREDITOS:</b> 3	<b>TOTAL HORAS/SEMESTRE:</b> 64

<b>PRELACIÓN</b>	<b>ELABORACIÓN</b>	<b>REVISADO POR</b>
25-0927	Prof. Gustavo A. Marín Sánchez	Prof. Edwin Isea
25-0474	Fecha: Enero 2004	Fecha: Enero 2004

**OBJETIVO GENERAL**

Al término del curso los participantes serán capaces de: distinguir y analizar los fenómenos asociados a la radiación electromagnética y a la propagación de ondas, reconociendo su influencia en el cálculo de radio enlaces.

**UNIDAD I: SECUENCIADORES**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:  
Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: distinguir y analizar los diferentes modos de propagación.
  - 1.2. Objetivos de Específicos:
    - 1.2.1. Reconocer y analizar las diferentes bandas del espectro de frecuencias.
    - 1.2.2. Reconocer y analizar los diferentes modos de propagación.
2. Contenidos: División del espectro de frecuencias. Diferentes modos de propagación
3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador
  - 3.2. Discusión dirigida

**UNIDAD II: PROPAGACIÓN EN UN MEDIO HOMOGÉNEO NO IONIZADO**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:  
Dados los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: reconocer y analizar la ecuación de propagación
  - 1.2. Objetivos Específicos:
    - 1.2.1. Distinguir y analizar la ecuación general de propagación

- 1.2.2. Analizar la ecuación de propagación de ondas planas en medios homogéneos e isotópicos
  - 1.2.3. Analizar la ecuación de propagación de ondas planas periódicas en el vacío, en dieléctricas homogéneas y en conductores homogéneos
  - 1.2.4. Analizar la atenuación en tierra y en mar
  - 1.2.5. Analizar la polarización de ondas
2. Contenidos: Ecuación general de propagación. Propagación de ondas planas en medios homogéneos e isotópicos. Ondas planas periódicas en el vacío y en dieléctricas homogéneas. Ondas planas periódicas en conductores homogéneos. Vector en poynting. Polarización de las ondas.
  3. Estrategias Metodológicas:
    - 3.1. Exposición del facilitador.

### **UNIDAD III: PROPAGACION EN EL ESPACIO LIBRE CONCEPTOS SOBRE RADIACION**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1 Objetivo Terminal:  
Dados los contenidos de la unidad, los estudiantes serán capaces de: analizar la propagación en el espacio libre y los conceptos sobre radiación
  - 1.2 Objetivos Específicos:
    - 1.2.1. Analizar e interpretar el concepto de espacio libre
    - 1.2.2. Inferir la ecuación de radiación del dipolo elemental, de las antenas lineales y de una antena cualquiera
2. Contenidos: Concepto de espacio libre. Potenciales del campo electromagnético. Radiación del dipolo elemental. Campo de radiación de las antenas. Campo de radiación de una antena cualquiera.
3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador.

### **UNIDAD IV: PROPAGACIÓN EN EL AIRE LIBRE, PARÁMETROS FUNDAMENTALES DE UN RADIO ENLACE**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:  
Vistos los contenidos de la unidad los participantes serán capaces de: distinguir y analizar parámetros fundamentales de un radio enlace.
  - 1.2. Objetivos específicos:
    - 1.2.1. Distinguir y analizar los parámetros relativos a la transmisión y a la recepción
    - 1.2.2. Analizar la atenuación de propagación de una radio enlace.
    - 1.2.3. Analizar las zonas de Fresnel y su influencia en los radio enlaces

2. Contenidos: Parámetros relativos a la transmisión. Parámetros relativos a la recepción. Atenuación de propagación en su radio enlace. Zonas de Fresnel.
3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador.
  - 3.2. Discusión dirigida

## **UNIDAD V: FENOMENO DE REFLEXIÓN Y REFRACCIÓN POR UNA SUPERFICIE**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: analizar los fenómenos de reflexión y refracción por una superficie plana.
  - 1.2. Objetivos Específicos:
    - 1.2.1. Recordar la Ley de Snell.
    - 1.2.2. Analizar las ecuaciones generales de Fresnel
    - 1.2.3. Analizar la reflexión sobre un dieléctrico y un conductor
    - 1.2.4. Reconocer las zonas efectivas de reflexión.
    - 1.2.5. Analizar la reflexión sobre una superficie irregular.
2. Contenidos: Ley de Snell. Ecuaciones generales de Fresnel. Reflexión sobre un dieléctrico Reflexión sobre un conductor. Zonas efectivas de reflexión. Reflexión sobre una superficie irregular.
3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador.
  - 3.2. Investigación de los participantes.

## **UNIDAD VI: APLICACIONES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA A LOS PROBLEMAS DE PROPAGACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE TERRESTRE**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: aplicar la óptica geométrica a los problemas de propagación sobre la superficie terrestre.
  - 1.2. Objetivos Específicos:
    - 1.2.1. Analizar el concepto de trayectoria
    - 1.2.2. Analizar la propagación en el modelo de superficie terrestre plana y superficie terrestre esférica
    - 1.2.3. Reconocer las deficiencias de los razonamientos de la óptica geométrica
    - 1.2.4. Calcular radio enlaces con visibilidad y sin visibilidad
2. Contenidos: Concepto de trayectoria, propagación sobre una superficie terrestre plana. Propagación sobre una superficie terrestre esférica, definición de los razonamientos de la óptica geométrica.

3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador.
  - 3.2. Investigación de los participantes.

## **UNIDAD VII: PROPAGACIÓN SUPERFICIAL. COMBINACIÓN DEL CAMPO SUPERFICIAL CON EL CAMPO ESPACIAL**

1. Objetivos de la Unidad:
  - 1.1. Objetivo Terminal:

Vistos los contenidos de la unidad, los participantes serán capaces de: analizar y distinguir la propagación superficial.
  - 1.2. Objetivos Específicos:
    - 1.2.1. Analizar el campo sobre tierra homogénea y no homogénea.
    - 1.2.2. Analizar el campo superficial sobre tierra homogénea y no homogénea.
    - 1.2.3. Analizar el campo con antenas en tierra y a cierta altura de la tierra
2. Contenidos: Campo sobre tierra conductora antenas en tierra. Campo superficial sobre tierra homogénea. Campo superficial sobre tierra no homogénea. Campo con antenas a cierta altura de la tierra.
3. Estrategias Metodológicas:
  - 3.1. Exposición del facilitador.

### **BIBLIOGRAFÍA:**

HAYT, W.H.: Teoría Electromagnética. Edit. Mc. Graw- Hill. Primera Edición México, 1.979.

JONK, WILLEY: Engineering Electromagnetic Fields and Waves.

COLLIN R- E.: Fundamentos para Ingenieros en Microondas. Edit. Mc. Graw Hill.

JMM/PR/GM/ gm.-  
1989/1997/2004.-