

Universidad Católica de Córdoba

Facultad de Ingeniería

Radiación y propagación - Año 2002

Titular: Ing. John Coppens

Prácticos: Ing. Juan Castagnola

1 Objetivos específicos

Adquisición de conocimientos prácticos y teóricos sobre temas referidos a: propagación terrestre y espacial, el comportamiento de las capas ionosféricas, comunicación satelital, cálculo de enlaces.

Sobre antenas: conceptos básicos, derivación de las características desde las ecuaciones de líneas de transmisión. Análisis y diseño de antenas: dipolos, arreglos de dipolos, arreglos con dipolos parásitos, reflectores de diferentes tipos. Interpretación de diagramas de radiación.

Particular importancia al uso de la simulación por computadora para el análisis y diseño de los elementos.

2 Programa sintético

2.1 Unidad 1 - Repaso de las características de líneas de transmisión

Términos utilizados, clasificación, comportamiento.

2.2 Unidad 2 - Fundamentos de antenas

El dipolo - derivación de una línea de transmisión. Propiedades características. Diagrama de radiación.

2.3 Unidad 3 - Antenas elementales derivadas

Antenas verticales y horizontales directamente derivados de un dipolo.

2.4 Unidad 4 - Arreglos de antenas

Compuestos de antenas elementales alimentados individualmente.

2.5 Unidad 5 - Antenas con elementos parásitos y reflectores

Antena Yagi-Uda y derivados. Antenas con diferentes tipos de reflectores.

2.6 Unidad 6 - Antenas para uso especializado

Goniometría, radar, telescopios etc.

2.7 Unidad 7 - Propagación

Propagación terrestre y espacial. Características. Analisis de un enlace. Predicción.

3 Programa analítico

3.1 Unidad 1 - Repaso de las características de líneas de transmisión

Términos utilizados, clasificación, comportamiento. Comportamiento en corriente continua - reflectometría en dominio del tiempo (práctico). Comportamiento en corriente alterna - Abaco de Smith. (Ejercicios)

3.2 Unidad 2 - Fundamentos de antenas

Concepto de 'ganancia' o directividad. El dipolo - derivación de una línea de transmisión. Propiedades características. Diagrama de radiación. Medición del diagrama de radiación. Impedancia de alimentación. Dependencia de las características físicas y cercanía de objetos. Simulación.

3.3 Unidad 3 - Antenas elementales derivadas

Antenas verticales y horizontales directamente derivados de un dipolo. Antena de 1/4 de onda, de 5/8, de 9/8 λ . Antena Marconi. Análisis del diagrama de radiación y simulación por computadora.

3.4 Unidad 4 - Arreglos de antenas

Compuestos de antenas elementales alimentados individualmente. Antenas físicamente existentes y reflejadas. Construcción del diagrama de radiación. Aplicaciones.

3.5 Unidad 5 - Antenas con elementos parásitos y reflectores

Antena Yagi-Uda y derivados. Descripción del funcionamiento y uso de programas para la simulación y diseño de antenas Yagi. Antenas con diferentes tipos de reflectores. Parabólicas con alimentación directa e indirecta. Reflector plano e hiperbólico.

3.6 Unidad 6 - Antenas para uso especializado

Goniometría, radar, telescopios etc. Sistemas de radionavegación aérea y marina.

3.7 Unidad 7 - Propagación

Propagación terrestre, espacial: ionosféricas y otras. Descripción de las características de las diferentes capas. Propagación especial: E-esporádica, meteoros, satelitales. Análisis de un enlace. Uso de herramientas de computación para predecir la factibilidad de enlaces terrestres y satelitales.

4 Bibliografía obligatoria

- *The ARRL Antenna Handbook*
(Varios autores), American Radio Relay League, ISBN 0-87259-172-7

5 Bibliografía de consulta

- *Antenna Impedance Matching*
Wilfred N. Caron, American Radio Relay League, ISBN 0-87259-220-0
- *The ARRL Handbook*
(Varios autores), American Radio Relay League, ISBN 0-87259-172-7
- *VHF-UHF Manual*
D.S. Evans, G3RPE, G.R. Jessop G6JP, Radio Society of Great Britain, ISBN 0-900612-31-2
- *HF Antennas*
L.A.Moxon, G6XN, Radio Society of Great Britain, ISBN 0-900612-57-6
- *Radio Communication Handbook (Vol 1 y 2)*
(Varios autores), Radio Society of Great Britain, ISBN 0-900612-28-2
- *The Satellite Experimenter's Handbook*
Martin Davidoff, K2UBC,, American Radio Relay League, ISBN 0-87259-004-6
- *Microwave Handbook (Vol 1, 2, 3)*
M.W. Dixon, G3PFR, Radio Society of Great Britain, ISBN 0-900612-88-6
- *Radio Data Reference Handbook*
T.G. Giles, G4CDY, G.R. Jessop, G6JP, Radio Society of Great Britain, ISBN 0-900612-32-0
- *Antennenbuch*
Karl Rothammel, Y21BK, TelekosmosVerlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, ISBN 3-440-04791-1
- *How to use the slotted line for transmission-line measurements*
Bob Stein, W6NBI, Ham Radio, May 1977, p56-63

6 Metodología

Particularmente importante resulta la conexión de los conocimientos teóricos de este curso y de los cursos anteriores, con la realidad física. Por ello se intenta de realizar prácticos que afianzan el conocimiento con experimentos. En cada paso del curso se intenta: 1) transferir la base teórica, 2) las características físicas, 3) métodos para simular el comportamiento por computadora, 4) si es posible, lograr un práctico.

7 Calendario

Fecha	Unidad	Tema/actividad
04/03		Introducción a la materia
12/03	1	Repaso líneas de transmisión y aplicaciones
19/03	1	Repaso líneas de transmisión y aplicaciones
26/03	1	Repaso líneas de transmisión y aplicaciones
02/04	2	Fundamentos de antenas - derivación de líneas de transmisión
09/04	2	Fundamentos de antenas - derivación de líneas de transmisión
16/04	3	Antenas derivadas
23/04	4	Arreglos de antenas alimentadas
30/04		<i>Primer parcial</i>
07/05	5	Antenas con elementos parásitos y reflectores
14/05	5	Antenas con elementos parásitos y reflectores
21/05	6	Antenas para uso especializado
28/05	7	Propagación ionosférica
04/06	7	Propagación ionosférica
11/06		<i>Segundo Parcial</i>
18/06		Revisación de la materia

8 Criterios y formas de evaluación

8.1 Durante el semestre

Tanto en la parte teórica como en la parte práctica, se presentarán por lo mínimo 3 trabajos durante el semestre. Estos trabajos se evaluarán por su: originalidad, solidez de implementación, estructura, documentación.

8.2 Parciales

En la parte teórica se realizarán además dos parciales, evaluando el conocimiento sobre la materia en forma individual.

En las notas finales se agregará una evaluación de la participación del alumno en las actividades.

Final

El examen final teórico consistirá en dos partes: una evolución de los conocimientos teóricos de la materia y una confirmación individual de la participación en la realización de los trabajos presentados.

El responsable de la parte práctica, se encargará de la misma manera de evaluar los conocimientos absolutos e individuales de los alumnos.

8.3 Final

El examen final teórico consistirá en dos partes: una evolución de los conocimientos teóricos de la materia y una confirmación individual de la participación en la realización de los trabajos presentados.

El responsable de la parte práctica, se encargará de la misma manera de evaluar los conocimientos absolutos e individuales de los alumnos.

9 Condiciones para obtener la regularidad

Las condiciones formales son las que actualmente rigen para todas las cátedras, según el reglamento vigente.

10 Trabajos prácticos

Reflectometría - interpretación de anomalías en una línea de transmisión, mediante un reflectómetro sencillo construido en el laboratorio.

Líneas de transmisión - Uso de una línea ranurada para determinar impedancias.

Antenas - Diseño, análisis y construcción de una antena Yagi de 3 o mas elementos en VHF o UHF. Medición de las características y diagrama de radiación.

Propagación - Análisis de señales recibidos en HF, y VHF. Prueba de distancia entre equipos y antenas.