

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA**



PROGRAMA DE ESTUDIO

MEDIOS DE TRANSMISIÓN (L+)

1682

6°

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Eléctrica

Ingeniería en Telecomunicaciones

Ingeniería en Telecomunicaciones

División

Departamento

Carrera en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005
11 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio.

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Dispositivos de Microondas I, Sistemas de Comunicaciones Ópticas (L+)

Objetivo(s) del curso:

El alumno evaluará las características del espacio como medio de transmisión y comparará el desempeño de diferentes tipos de líneas y fibras ópticas, para seleccionar y recomendar el medio de transmisión más adecuado para una aplicación dada.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción al curso	2.0
2.	Propagación en el espacio libre	14.0
3.	Líneas de dos conductores	14.0
4.	Guías de onda	9.0
5.	Fibras ópticas	9.0
		<hr/>
		48.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
		<hr/>
	Total	80.0



1 Introducción al curso

Objetivo: El alumno conocerá la importancia del medio de transmisión dentro de un sistema de comunicaciones.

Contenido:

- 1.1 Descripción general de un sistema de comunicaciones
- 1.2 Medios de transmisión y sus características básicas
- 1.3 Papel que desempeña el medio de transmisión en un sistema de comunicaciones
- 1.4 Utilización del espectro radioeléctrico

2 Propagación en el espacio libre

Objetivo: El alumno sabrá usar el espacio adecuadamente para la transmisión de señales.

Contenido:

- 2.1 Fuente puntual omnidireccional
- 2.2 Intensidad de campo eléctrico y densidad de potencia
- 2.3 Impedancia característica del medio
- 2.4 Ley inversa cuadrática
- 2.5 Diferencias entre la atmósfera y el vacío
- 2.6 La óptica geométrica como una versión simplificada de la teoría electromagnética. Rayos y frentes de onda

3 Líneas de dos conductores

Objetivo: El alumno seleccionará y utilizará adecuadamente una línea de transmisión.

Contenido:

- 3.1 El modelo matemático de la línea de dos conductores
- 3.2 Parámetros concentrados y parámetros distribuidos
- 3.3 Ecuaciones del telegrafista
- 3.4 Parámetros imagen
 - 3.4.1 Línea infinita
 - 3.4.2 Impedancia característica
 - 3.4.3 Atenuación, defasamiento, retardo, velocidad de fase
- 3.5 Reflexión de las ondas en líneas de dos conductores
 - 3.5.1 Carga en circuito abierto y en corto circuito
 - 3.5.2 Carga inductiva y capacitiva
 - 3.5.3 Aplicaciones
- 3.6 Líneas especiales
 - 3.6.1 Cable telefónico
 - 3.6.2 Línea gemela
 - 3.6.3 Cable coaxial
- 3.7 Características de propagación en función de la frecuencia
- 3.8 Acopladores de impedancia
 - 3.8.1 De elementos concentrados



- 3.8.2 Balanceado-desbalanceado
- 3.9 Propagación de señales digitales en líneas
- 3.10 Simulación de líneas en computadora

4 Guías de onda

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de las guías de onda y los dispositivos asociados.

Contenido:

- 4.1 Guías de onda metálicas rectangulares
 - 4.1.1 Propagación en guías de onda rectangulares
 - 4.1.2 Condiciones de frontera
 - 4.1.3 Modos TE y TM
 - 4.1.4 Modo dominante en una guía de onda rectangular
 - 4.1.5 Frecuencia de corte
 - 4.1.6 Propagación de modo único y propagación multimodal
- 4.2 Guías de onda metálicas circulares
- 4.3 Dispositivos de guía
 - 4.3.1 Resonadores
 - 4.3.2 Acopladores direccionales
 - 4.3.3 Inductores y capacitores
 - 4.3.4 Aisladores
- 4.4 Guías de microcinta
- 4.5 Aplicaciones

5 Fibras ópticas

Objetivo: El alumno determinará el comportamiento de las fibras ópticas a partir de sus características físicas.

Contenido:

- 5.1 Óptica geométrica
 - 5.1.1 Reflexión y refracción de la luz
 - 5.1.2 Estructura de las fibras ópticas
 - 5.1.3 Cono de admisión y apertura numérica
 - 5.1.4 Nociones acerca de los modos de propagación
- 5.2 Teoría modal en fibras ópticas
 - 5.2.1 Propagación en una guía de onda circular dieléctrica
 - 5.2.2 Fibras de índice escalonado
 - 5.2.3 Fibras de índice gradual
 - 5.2.4 Fibras monomodo
- 5.3 Características de transmisión
 - 5.3.1 Atenuación
 - 5.3.2 Dispersión de los pulsos
- 5.4 Tecnología de fabricación y cableado
 - 5.4.1 Elección de materiales
 - 5.4.2 Técnicas de fabricación
 - 5.4.3 Cables ópticos



Bibliografía básica:

Temas para los que se recomienda:

WAYNE, Tomasi
Sistemas de comunicaciones electrónicas
 3a. edición
 México
 Prentice Hall Interamericana, 1998

Todos

CHENG, David Keurn
Fundamentals of engineering electromagnetic
 New York
 Addison Wesley, 1998

Todos

NERI VELA, Rodolfo
Líneas de transmisión
 México
 McGraw-Hill, 1999

Todos

GOVIND P., Agrawal
Fiber optic communication systems
 3rd edition
 New York
 John Willey, 2002

Todos

Bibliografía complementaria:

RAMO S, Winnery J. R, Van Duzer T.
Fields and waves in communication electronics
 New York
 John Wiley, 2000

Todos

KEISER, Gerd
Optical fiber communication
 2nd edition
 New York
 McGraw Hill, 1999.

Todos

CHENG, David Keurn
Field and Wave Electromagnetics
 2nd edition
 Upper Saddle River
 Addison Wesley, International Student Edition, 1989

Todos



<p>KRAUS, John Daniel <i>Electromagnetics</i> 4th edition New York McGraw-Hill Books, 1992</p>	<p>Todos</p>
<p>COLLIN, Robert E. <i>Foundation for microwave engineering</i> 2nd edition Western Reserve University, USA McGraw Hill, 1992</p>	<p>Todos</p>
<p>PLONUS, M. A. <i>Applied electromagnetics</i> 5th edition New York McGraw-Hill Books, 1989</p>	<p>Todos</p>
<p>HAYT, William H. Jr. <i>Engineering electromagnetics</i> New York McGraw-Hill, 1978</p>	<p>Todos</p>
<p>FREEMAN, Roger L. <i>Telecommunication system engineering</i> New York Wiley Series in Telecommunications and Signal Processing, 1996</p>	<p>Todos</p>
<p>JURGEN H., Franz y Virander K. Jain <i>Optical communications: components and systems</i> New Delhi Narosa, 2000</p>	<p>Todos</p>
<p>NÉROU, Jean Pierre <i>Introducción a las Telecomunicaciones por fibras ópticas</i> México Trillas, 1991</p>	<p>Todos</p>
<p>DUTTON, Harry J. R. <i>Understanding optical communications</i> Uppwe Saddle River Prentice Hall, 1998</p>	<p>Todos</p>



Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	X
Otras	

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero con especialidad, diplomado o posgrado en propagación de ondas electromagnéticas. Debe tener experiencia práctica en instrumentación para medición de señales en alta y baja frecuencia y en el manejo de fibras ópticas.