

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

TRANSMISORES (L+)

1878

8°

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: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno comprenderá el funcionamiento y las características de los diferentes tipos de equipos transmisores; tendrá la capacidad para elegir el tipo de equipos transmisores adecuados, en función de una aplicación particular y del tipo de sistema de comunicación; conocerá las metodologías de cálculo de las características principales de los equipos transmisores de diferentes tipos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Estructura principal y funcionamiento de los diferentes tipos de transmisores de radio	4.0
3.	Amplificadores de potencia de RF	5.0
4.	Transmisores de amplitud modulada (AMDSB)	7.0
5.	Transmisores de la banda lateral única (AMSSB)	5.0
6.	Transmisores de modulación en ángulo	5.0
7.	Transmisores de radio digital	4.0
8.	Transmisores de televisión	4.0



9.	Sintetizadores de frecuencia del equipo transmisor de RF	4.0
10.	Transmisores de microondas	4.0
11.	Transmisores ópticos	4.0
		<hr/>
		48.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
		<hr/>
	Total	80.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá la historia del desarrollo de los equipos transmisores de radio así como su clasificación y parámetros principales.

Contenido:

- Historia breve del desarrollo de los equipos transmisores de radio
- Las aplicaciones y funciones de estos equipos en los sistemas de radiocomunicación
- Difusión de radio y TV
- Clasificación por funciones, espectros de frecuencia, potencia y condiciones de explotación
- Estructura general y parámetros principales de los equipos transmisores

2 Estructura principal y funcionamiento de los diferentes tipos de transmisores de radio

Objetivo: El alumno conocerá y comprenderá la estructura y funcionamiento de los transmisores de radio de AM y FM.

Contenido:

- Potencia instantánea y promedio de las señales de AM y FM
- Problemas de la amplificación lineal de señales AM de alta potencia
- Diferencias entre las técnicas de modulación de AM y FM
- Problemas de estabilidad de la frecuencia de la portadora
- Normas para la estabilidad de la frecuencia de la portadora para los diferentes tipos de transmisores de radio
- Estructura de un transmisor genérico de AM a nivel de bloques funcionales
- Estructura de un transmisor genérico de FM a nivel de bloques funcionales

3 Amplificadores de potencia de RF

Objetivo: El alumno comprenderá el funcionamiento de los amplificadores de potencia de RF.

Contenido:

- Amplificadores lineales de potencia de RF (clases A y B)
- Amplificadores de potencia de RF clase C
- Eficiencia de un amplificador de potencia de RF
- Circuitos de acoplamiento con antenas. Voltaje y corriente de directa y alterna en un amplificador de potencia de RF

4 Transmisores de amplitud modulada (AMDSB)

Objetivo: El alumno comprenderá la estructura y funcionamiento de los transmisores de AM de diferentes niveles de potencia de salida.

**Contenido:**

Estructura de los transmisores de AMDSB de baja, mediana y alta potencia, a nivel de bloques funcionales
Circuitos moduladores de AM
Distorsiones en los transmisores de AMDSB
Amplificadores de potencia de las clases D, E, F, S

5 Transmisores de la banda lateral única (AMSSB)

Objetivo: El alumno comprenderá la estructura y funcionamiento de los circuitos transmisores de la banda lateral única.

Contenido:

Técnicas de generación de la banda lateral única
Modulador de la banda lateral única
Estructura de un transmisor de la banda lateral única a nivel de bloques funcionales

6 Transmisores de modulación en ángulo

Objetivo: El alumno comprenderá las técnicas de transmisión de la modulación en ángulo y los circuitos del equipo transmisor.

Contenido:

Técnicas de generación de la modulación en ángulo
Modulación en fase (FM)
Modulación en frecuencia (PM)
Estructura de un transmisor de FM a nivel de bloques funcionales
Transmisores de FM de baja, mediana y alta potencia

7 Transmisores de radio digital

Objetivo: El alumno comprenderá las técnicas de transmisión de radio digital y los circuitos del equipo transmisor.

Contenido:

Transmisores de FSK
Transmisores de PSK
Transmisores de BPSK
Transmisores de QPSK



8 Transmisores de televisión

Objetivo: El alumno identificará las técnicas de transmisión de señales de TV.

Contenido:

Características de las señales de video y voz, y la señal de video compuesta de TV
Tipos de modulaciones utilizadas en la transmisión de TV
Señales de imagen, color y sonido en diferentes sistemas de televisión (NTSC, PAL, SECAM)
Circuitos de un transmisor de la señal de imagen

9 Sintetizadores de frecuencia del equipo transmisor de RF

Objetivo: El alumno comprenderá las técnicas de formación de escalas de frecuencia exacta.

Contenido:

PLL en osciladores y sintetizadores de frecuencia
Técnicas de formación de escalas de frecuencia exacta
Sintetizadores de frecuencia
Efectos de la temperatura, presión, etc. sobre la frecuencia de un sintetizador de RF
Técnicas para mejorar la estabilidad de frecuencia de los sintetizadores de RF

10 Transmisores de microondas

Objetivo: El alumno discutirá el funcionamiento y características de los equipos transmisores de microondas.

Contenido:

Equipo transmisor de microondas con base en dispositivos de estado sólido: diodos tunel, Gunn, IMPATT, transistor HEMT, etc.
Equipo transmisor con base en un klystron. Equipo transmisor con base en un magnetrón
Equipo transmisor con base en un tubo de onda progresiva (TWT)
Ejemplos de equipos transmisores
 Transmisores para redes locales inalámbricas
 Transmisores para enlaces terrestres de microondas
 Transmisores para comunicaciones vía satélite

11 Transmisores ópticos

Objetivo: El alumno comprenderá las técnicas de transmisión de las señales ópticas.

Contenido:

Técnicas de modulación interna y externa de las fuentes de radiación óptica
Equipo transmisor óptico con base en un diodo emisor de luz y un diodo láser (Láser de inyección de corriente)
Control automático de la potencia de salida y temperatura del láser en transmisores ópticos
Minimización de distorsiones no lineales en los transmisores ópticos
Moduladores externos de la radiación óptica



Modulador magnetoóptico
Modulador acustoóptico
Modulador electroóptico
Codificación de la señal en los sistemas de comunicaciones ópticas
Acoplamiento de la fuente de radiación con una fibra óptica
Equipos transmisores para los sistemas de multicanalización en el dominio de la longitud de onda (WDM)
Equipo transmisor óptico en forma de dispositivos de óptica integrada

Bibliografía básica:

DONALD, G. Fink y Donald Christiansen
Manual de Ingeniería Electrónica
New York
McGraw-Hill, 1997
Tomo IV

LOUIS, E. Frenzel
Sistemas Electrónicos de Comunicaciones
México
Editorial Alfaomega, 2003

ROWAN, Gilmore and Les Besser
Practical RF Circuit Design for Modern Wireless Systems
Boston
Artech House, 2003
Tomo H

TOMASI W.
Sistemas de Comunicaciones Electrónicas
5a. edición
México
Prentice-Hall, 2003

SIMON, Haykin
Sistemas de Comunicaciones
México
Limusa, 2002

DIEULEVEULT, F
Electrónica aplicada a las altas frecuencias
Madrid
Internacional Thomson Editores, 2000

JARDON AGUILAR, Hildeberto
Fundamentos de los Sistemas Modernos de Comunicaciones
México
Alfaomega, 2002



Bibliografía complementaria:

STEVE, Cripps
Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design
 Boston
 Artech House, 2002

PETER, B. Kenington
High Linearity RF Amplifier Design
 Boston
 Artech House, 2000

VUOLEVI, Joel and Rahkonen
Distortion in RF Power Amplifiers
 Boston
 Artech House, 2003

MICHAL, Odyniec
RF and Microwave Oscillator Desing
 Boston
 Editor Artech House, 2002

Michael Noll
Introduction to Telecommunication Electronics
 2nd edition
 Boston
 Artech House, 1998

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	
Prácticas de taller o laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	X

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

Ingenieros o especialistas en Telecomunicaciones con experiencia en el tema.