



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: INGENIERA EN TELECOMUNICACIONES,
SISTEMAS Y ELECTRÓNICA**



DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:				
Microondas y Control Satelital				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso				
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico-Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Noveno				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria de Elección				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 8				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 4	Teóricas: 3	Prácticas: 2	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 80
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno será capaz de utilizar las técnicas básicas de diseño de radioenlaces terrestres vía microondas y de radioenlaces satelitales.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción a los Sistemas de Microondas	6	0
2	Microondas	8	4
3	Descripción de la Operación de un Sistema de Radio de Microondas Comercial	8	6
4	Diseño de Sistemas de Microondas Punto a Punto	8	6
5	Equipo de Transmisión y Cuarto de Telecomunicaciones (Site)	8	6
6	Despliegue de la Red de Transmisión	5	5
7	Radio Enlaces Vía Satélite	5	5
	Total de Horas	48	32
	Suma Total de las Horas	80	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE MICROONDAS

- 1.1. Fundamentos de las redes inalámbricas.
- 1.2. Antecedentes históricos.
- 1.3. Sistemas de microondas.
- 1.4. Redes satelitales.

2. MICROONDAS

- 2.1. Concepto de onda electromagnética.
- 2.2. Concepto de microonda.
- 2.3. Cálculo de un sistema de microondas.
- 2.4. Concepto de las zonas de fresnell.
- 2.5. Factor de curvatura de la tierra, factor " K".
- 2.6. Desvanecimientos de la trayectoria.
- 2.7. Cálculo manual de un sistema de radio en 23 Ghz.
- 2.8. Cálculo de un sistema sistema de radio en 23 Ghz por software.

3. DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN DE UN SISTEMA DE RADIO DE MICROONDAS COMERCIAL

- 3.1. Antenas (pérdida, ganancia, impedancia).
- 3.2. Guías de ondas.
- 3.3. Radio (descripción de las etapas de trabajo para convertir la frecuencia).
- 3.4. Modulador/Demodulador (interfaces, configuraciones, operación).
- 3.5. Sistemas de tierras en un sistema de microondas.
- 3.6. Alimentación de un sistema de radio.

4. DISEÑO DE SISTEMAS DE MICROONDAS PUNTO A PUNTO

- 4.1. Diseño de enlace microonda.
 - 4.1.1. Aspectos teóricos y aspectos prácticos del diseño de microonda.
- 4.2. Sistemas de microondas de espectro disperso.
- 4.3. Planeación y diseño de redes de transmisión.

5. EQUIPO DE TRANSMISIÓN Y CUARTO DE TELECOMUNICACIONES (SITE)

- 5.1. Radio digital de microondas.
- 5.2. Equipo de fibra óptica.
- 5.3. Equipo alámbrico.
- 5.4. Cableado.
- 5.5. Tierras físicas.
- 5.6. Suministro y respaldo de energía: alimentación a A.C., alimentación a C.D. y planta de emergencia.
- 5.7. Antenas GPS.
- 5.8. Aspectos de calidad y confiabilidad.
- 5.9. Aire acondicionado.
- 5.10. Seguridad y alarmas.

6. DESPLIEGUE DE LA RED DE TRANSMISIÓN

- 6.1. Proceso de ordenamiento de equipo y servicios.
- 6.2. Aspectos regulatorios.
- 6.3. Servicios.
- 6.4. Administración de proyectos de redes inalámbricas.
- 6.5. Selección de sitios clave.
- 6.6. Entrega de una microonda.
- 6.7. Mediciones de campo de radiofrecuencia.
- 6.8. Cables de fibra óptica y su instalación.
- 6.9. Operaciones y mantenimiento.
- 6.10. Pruebas y comisionamiento en redes de transmisión.

7. RADIO ENLACES VÍA SATÉLITE Y CONTROL SATELITAL

- 7.1. Fundamentos.
 - 7.1.1. Principios básicos y evolución de los satélites.
 - 7.1.2. Estructura general.
 - 7.1.2.1. Sistema térmico.
 - 7.1.2.2. Sistema de comunicaciones.
 - 7.1.2.3. Sistema estructural.
 - 7.1.2.4. Sistema de rastreo, telemetría y comando.
 - 7.1.2.5. Sistema de energía.
 - 7.1.3. Tipos de órbitas.
 - 7.1.4. Características de cobertura.
- 7.2. Estaciones terrenas.
- 7.3. Calculo de los enlaces.
 - 7.3.1. Enlace ascendente.
 - 7.3.2. Enlaces descendente.
- 7.4. Sistemas de control y tráfico satelital.
- 7.5. Sistemas satelitales.
- 7.6. Perspectivas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Laphpamer, Harvey, *Microwave Transmission Networks (Planning, Design and Deployment)*, USA, McGraw Hill Co., 2004.
- Salema, Carlos, *Microwave Rado Links*, USA, John Wiley & Sons, 2002.
- Anderson, Harry R., *Fixed Broadband Wireless System Design*, Chichester, West Sussex, England, John Wiley & Sons LTD., 2003.
- Neri Vela, Rodolfo, *Comunicaciones por Satélite*, México, International Thomson Editores, 2003.
- ITU, International Telecommunications Union, *ITU Handbook on Satellite Communications*, USA, 3th edition, John Wiley & Sons, 2002.
- Maral, Gerard y Bousquet, Michel, *Satellite Communications Systems*, USA, 4th edition, John Wiley & Sons, 2002.
- Pratt, Timothy, Bostian, Charles W. y Alnutt, Jeremy, *Satellite Communications*, USA, 2nd edition, John Wiley & Sons, 2002.
- Rody, Dennis J., *Satellite Communication*, USA, McGraw-Hill Co., 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Manning, Trevor, *Microwave Radio Transmission Design Guide*, USA, Artech House Publisher, 2009.
- Freeman Roger L., *Radio System Desing for Telecommunications*, USA, 3nd edition, John Wiley & Sons – Interscience, 2007.
- Elbert, Bruce R., *The Satellite Communication Applications Handbook*, USA, 2nd edition, Artech House Publishers, 2004.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- <http://www.dgbiblio.unam.mx> (librunam, tesionam, bases de datos digitales)
- <http://www.copernic.com>

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Participación en clase	X
Asistencia	X
Exposición de seminarios por los alumnos	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica o, Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones	en Telecomunicaciones	Telecomunicaciones	Comunicaciones