



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



<b>DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>					
Fundamentos de Sistemas de Comunicaciones					
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>					
<b>MODALIDAD:</b> Curso					
<b>TIPO DE ASIGNATURA:</b> Teórico-Práctica					
<b>SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:</b> Sexto					
<b>CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:</b> Obligatoria					
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b> 10					
<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b>	6	<b>Teóricas:</b>	4	<b>Prácticas:</b>	2
				<b>Semanas de clase:</b>	16
				<b>TOTAL DE HORAS:</b>	96
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE:</b> Ninguna					
<b>SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE:</b> Ninguna					

**OBJETIVO GENERAL**  
 Al finalizar el curso será capaz de comprender las diferentes técnicas de modulación analógica empleadas para la transmisión de información inteligente sobre diversos medios físicos.

<b>ÍNDICE TEMÁTICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>Horas Teóricas</b>	<b>Horas prácticas</b>
1	Fundamentos de los Sistemas de Comunicación	8	0
2	Clasificación de los Sistemas de Radiocomunicación	10	6
3	Filtros para Sistemas de Radiocomunicación	10	6
4	Transmisores para Sistemas de Radiocomunicación de Amplitud Modulada	12	6
5	Receptores para Sistemas de Radiocomunicación de Amplitud Modulada	12	6
6	Transmisores para Sistemas de Radiocomunicación de Modulación Angular	6	4
7	Receptores para Sistemas de Radiocomunicación con Modulación Angular	6	4
	Total de Horas	64	32
	Suma Total de las Horas	96	

## CONTENIDO TEMÁTICO

---

### 1. FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

- 1.1. Introducción a los sistemas de comunicación.
  - 1.1.1. Configuraciones de los sistemas de comunicación.
- 1.2. Introducción a la clasificación de los sistemas de comunicación.
  - 1.2.1. Servicios típicos soportados por los sistemas de comunicación.
  - 1.2.2. Sistemas fijos y móviles de comunicación.
- 1.3. Transmisión en banda base y sobreportadora.
  - 1.3.1. Transmisión simultánea de varias señales analógicas.
  - 1.3.2. Transmisión simultánea de varias señales digitales.
- 1.4. Sistemas analógicos y digitales de comunicación.
  - 1.4.1. Ventajas y limitaciones de los sistemas analógicos y digitales de comunicación.
- 1.5. Comparación de los sistemas de comunicación por el medio de transmisión.
  - 1.5.1. Sistemas de radiocomunicación.
    - 1.5.1.1. Sistemas infrarrojos.
  - 1.5.2. Sistemas de comunicación por cable eléctrico.
  - 1.5.3. Sistemas de comunicación por fibras ópticas.
    - 1.5.3.1. Características particulares de los sistemas de comunicación por fibras ópticas.
    - 1.5.3.2. Compatibilidad de los elementos ópticos con los sistemas de comunicación.
    - 1.5.3.3. Elementos ópticos.

### 2. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Clasificación de los sistemas de radiocomunicación por la portadora.
- 2.3. Sistemas fijos y móviles de comunicación.
  - 2.3.1. Sistemas fijos de radiocomunicación.
  - 2.3.2. Sistemas móviles de comunicación.
- 2.4. Clasificación de los sistemas de radiocomunicación por el tipo de señal de banda base.
- 2.5. Clasificación de los sistemas de comunicación por el tipo de modulación.

### 3. FILTROS PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Filtros resonantes L – C.
  - 3.2.1. Filtros resonantes serie.
  - 3.2.2. Diseño de filtros con circuitos resonantes serie.
  - 3.2.3. Relación entre el ancho de banda y el factor de calidad.
- 3.3. Filtros resonantes paralelo.
- 3.4. Circuitos resonantes acoplados magnéticamente.

- 3.5. Filtros de cristal de cuarzo.
- 3.6. Filtros de microcinta.
- 3.7. Filtros de cavidad resonante.
- 3.8. Filtros de onda acústica superficial.
  - 3.8.1. Especificación de los filtros SAW.
- 3.9. Filtros helicoidales.

#### **4. TRANSMISORES PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE AMPLITUD MODULADA**

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Modulación de amplitud.
  - 4.2.1. Moduladores de amplitud.
- 4.3. Deducción de la ecuación de una portadora con modulación de amplitud a partir de la forma de onda.
- 4.4. Importancia de un índice de modulación grande.
- 4.5. Operación de un modulador de amplitud.
  - 4.5.1. Modulador con transistores bipolares.
  - 4.5.2. Neutralización.
  - 4.5.3. Moduladores de amplitud con MOSFET y tubos al vacío.
- 4.6. Transmisores de alto y bajo nivel.

#### **5. RECEPTORES PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE AMPLITUD MODULADA**

- 5.1. Introducción a los sistemas de radiorrecepción.
- 5.2. Clasificación de los sistemas de radiorrecepción.
- 5.3. Diagrama a bloques de los radiorreceptores.
- 5.4. Mezcladores balanceados.
- 5.5. Canal imagen.
- 5.6. Detectores de amplitud modulada.
  - 5.6.1. Detectores de amplitud con diodo.
  - 5.6.2. Detectores síncronos.
- 5.7. Amplificadores de RF y FI.
  - 5.7.1. Amplificadores de RF.
  - 5.7.2. Amplificadores de FI.
  - 5.7.3. Control automático de ganancia.
  - 5.7.4. Amplificadores de ganancia variable.
- 5.8. Diagrama a bloques de un receptor superheterodino.

#### **6. TRANSMISORES PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN DE MODULACIÓN ANGULAR**

- 6.1. Introducción.
- 6.2. Modulador básico de FM.
- 6.3. Modulador básico de fase.
- 6.4. Relación entre modulación de frecuencia y modulación de fase.
  - 6.4.1. Modulación directa y modulación indirecta de frecuencia y de fase.
- 6.5. Espectro de portadoras con modulación angular.
- 6.6. FM de banda ancha y de banda angosta: regla de Carlson.

- 6.7. Robustez de la modulación angular contra ruido y oscilaciones interferentes.
- 6.8. Moduladores y transmisores de FM.
  - 6.8.1. Modulador de reactancia.
  - 6.8.2. Modulador Crosby.
  - 6.8.3. Transmisor de FM de banda ancha con modulación indirecta.

## **7. RECEPTORES PARA SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACIÓN CON MODULACIÓN ANGULAR**

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Estructura de receptores de FM.
- 7.3. Limitadores de amplitud.
- 7.4. Detectores de frecuencia.
  - 7.4.1. Detector tipo Foster-Seely para portadoras con modulación de frecuencia.
  - 7.4.2. Detector de FM con base en un circuito de amarre de fase.
  - 7.4.3. Detector de frecuencia de cuadratura.

## **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- 1. Clasificación de los Sistemas de Radiocomunicación.
- 2. Filtros para Sistemas de Radiocomunicación.
- 3. Transmisores para Sistemas de Radiocomunicación de Amplitud Modulada.
- 4. Receptores para Sistemas de Radiocomunicación de Amplitud Modulada.
- 5. Transmisores para Sistemas de Radiocomunicación de Modulación Angular.
- 6. Receptores para Sistemas de Radiocomunicación con Modulación Angular.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Haykin, Simon., *Sistemas de Comunicación*, Editorial Limusa, 1ª Edición, México, 2002.
- Wayne, Tommasi, *Sistemas de Comunicación Electrónica*, Editorial Pearson, 4ª Edición, México, 2003.
- Herrera Pérez, E., *Comunicaciones I*, Editorial Limusa, 1ª Edición, México, 2008.
- Sierra Pérez, Manuel, *Electrónica de Comunicaciones*, Editorial Pearson, 1ª Edición, México, 2007.
- Blake, Roy, *Sistemas Electrónicos de Comunicaciones*, Thomson Editores, 2ª Edición, México, 2004.
- Frenzel, Louis, *Electrónica aplicada a los Sistemas de Comunicaciones*, Alfa Omega Grupo Editor S.A., 3ª Edición, México, 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Frenzel, Louis, *Sistemas Electrónicos de Comunicaciones*, Alfa Omega Grupo Editor S.A., México, 2003.

### SITIOS WEB RECOMENDADOS :

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

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>A UTILIZAR</b>
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**

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

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