

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



**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**REDES INALÁMBRICAS Y MÓVILES**

**6**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**DIE**

**TELECOMUNICACIONES**

**TELECOMUNICACIONES**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

**Horas:**

**Total (horas):**

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

**Asignatura(s) precedente(s):** ANÁLISIS DE SEÑALES ALEATORIAS, PROBABILIDAD, ANALISIS DE SISTEMAS Y SEÑALES, PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES, SISTEMAS DE COMUNICACION, COMUNICACIONES DIGITALES, REDES DE DATOS.

**Asignatura(s) subsecuente(s):** NINGUNA

**Objetivo(s) del curso:** El alumno aprenderá los conceptos fundamentales que le permitan analizar las redes inalámbricas de circuitos y de datos más comunes. El alumno aprenderá los principios fundamentales del funcionamiento de las redes inalámbricas móviles. Entre los conceptos más importantes que se tratarán están: propagación y desvanecimiento de señales inalámbricas, control de errores, modulación, sistemas celulares y asignación de canales, control de potencia de transmisión, movilidad y handover. El alumno entenderá el diseño y funcionamiento de varios sistemas existentes de redes inalámbricas móviles. Entre ellos se pretende cubrir los siguientes sistemas: Primera (1G), segunda (2G, 2.5G) y tercera (3G) generaciones de telefonía Celular, redes de área local inalámbricas (WLAN), redes de área personal inalámbricas, computo y comunicaciones móviles.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	4.0
2.	El Medio de Propagación en Sistemas Celulares (Introducción)	8.0
3.	Sistemas Celulares	12.0
4.	Modulación Digital en Sistemas Celulares	6.0
5.	Interfaces Aéreas en Sistemas Celulares, 1G, 2G	14.0
6.	3G	6.0
7.	Redes de Área Local Inalámbricas (WLANs)	8.0
8.	Redes de Área Personal Inalámbricas (PANs)	6.0

Prácticas de laboratorio

Total

---

64

0.0

---

64.0





## I. Nombre del tema: INTRODUCCIÓN

**Objetivo:** El alumno aprenderá los componentes fundamentales de una red inalámbrica tanto de circuitos como de datos, su estructura y las posibles formas de enviar información.

### Contenido:

- 1.1 Fechas históricas importantes
- 1.2 Introducción a las redes inalámbricas
- 1.3 El medio de comunicación inalámbrico
- 1.4 Ejemplos de sistemas de redes inalámbricas móviles
- 1.5 Visión del Futuro

## II. Nombre del tema: EL MEDIO DE PROPAGACION INALAMBRICO

**Objetivo:** El alumno conocerá los principios de propagación de señales en canales inalámbricos y los principales modelos matemáticos para predecir su comportamiento. El alumno entenderá el impacto de la conformación del terreno, movilidad y efectos atmosféricos sobre la propagación de señales inalámbricas.

### Contenido:

- 2.1 El canal de comunicación inalámbrico
- 2.2 El fenómeno de propagación
- 2.3 Modelos de propagación en espacio libre
  - 2.3.1 Modelo Simple de propagación
  - 2.3.2 Modelo de los dos rayos
- 2.4 Modelos de Fluctuaciones lentas
  - 2.4.1 Modelo “Shadow Fading”
  - 2.4.2 Distribución Log-normal
- 2.5 Modelos de Fluctuaciones Rápidas
  - 2.5.1 Modelo Raleigh
  - 2.5.2 Modelo Rician
- 2.6 El ambiente móvil
  - 2.6.1 Efecto Doppler
  - 2.6.2 Frecuencia Doppler
- 2.7 Efectos sobre un ancho de banda
  - 2.7.1 Ancho de Banda Coherente
  - 2.7.2 Tiempo Coherente
  - 2.7.3 Retraso Aleatorio
  - 2.7.4 Correlación y Distorsión

## III. Nombre del tema: SISTEMAS CELULARES

**Objetivo:** El alumno aprenderá los principios fundamentales de sistemas celulares en una y dos dimensiones. El alumno aprenderá a diseñar sistemas celulares tomando en cuenta las características de recepción de los handsets y las características del tráfico así como la densidad de terminales.

### Contenido:

- 3.1 Concepto Celular



- 3.2 Sistemas celulares en una dimensión
- 3.3 Sistemas celulares en dos dimensiones
- 3.4 Calculo de la señal a interferencia (SIR)
- 3.5 reuso de frecuencias
- 3.6 Asignación fija de canales inalámbricos
- 3.7 Capacidad de sistemas celulares
- 3.8 Modelos de trafico en células (Erlangs)
- 3.9 Área efectiva de recepción
- 3.10 Capacidad de sistemas celulares
- 3.11 Introducción a Asignación dinámica de canales

IV. Nombre del tema: MODULACION DIGITAL EN SISTEMAS CELULARES

**Objetivo:** El alumno aprenderá el papel de la modulación dentro de un sistema de comunicación inalámbrico. Asimismo conocerá los principales tipos de modulación digital usados en sistemas reales.

**Contenido:**

- 4.1 El sistema de comunicación inalámbrico
- 4.2 Modulación analógica y Digital
- 4.3 Interferencia entre símbolos (ISI)
- 4.4 Funciones de moldeado
- 4.5 Tipos de modulación en sistemas 2G y 3G
  - 4.5.1 PSK
  - 4.5.2 QPSK
  - 4.5.3 MSK

V. Nombre del tema: INTERFACES AEREAS EN SISTEMAS CELULARES, 1G, 2G

**Objetivo:** El alumno entenderá el funcionamiento de las principales interface aéreas en sistemas de primera generación 1G, segunda generación 2G. Así como también conocerá la capacidad comparativa entre ellas.

**Contenido:**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Acceso múltiple
- 5.3 FDMA/FDD (AMPS)
- 5.4 FDMA/FDD TDMA (GSM, IS-136)
- 5.5 CDMA (IS-95)
  - 5.5.1 Secuencia Directa (DS)
  - 5.5.2 Salto en Frecuencia (FH)
  - 5.5.3 Espectro Disperso y la banda ISM
- 5.6 Capacidad comparativa entre GSM, IS-136 y IS-95

VI. Nombre del tema: 3G

**Objetivo:** El alumno conocerá la evolución de las redes celulares pasando por 1G, 2G y 2.5G. Así mismo, conocerá las nuevas tecnologías y propuestas para sistemas celulares de tercera generación.



**Contenido:**

- 6.1 1G
- 6.2 2G y 2.5G
- 6.3 ITU IMT 2000
- 6.4 WCDMA
- 6.5 CDMA2000
- 6.6 UMTS
- 6.7 3GPP
- 6.8 3GPP2

VII. Nombre del tema: REDES DE AREA LOCAL INALAMBRICA (WLAN)

**Objetivo:** El alumno conocerá las diferencias fundamentales entre redes inalámbricas de circuitos y de paquetes. Así mismo el alumno conocerá el funcionamiento del estándar de redes de área local inalámbricas WLAN IEEE 802.11.

**Contenido:**

- 7.1 Introducción
- 7.2 Diferencias entre redes de circuitos y redes de paquetes
- 7.3 Control de Acceso al medio (MAC)
- 7.4 Sistemas centralizados vs. Distribuidos
- 7.5 Acceso Controlado
  - 7.5.1 Roll-Call-Polling, Hub Polling
- 7.6 Acceso Aleatorio
  - 4.5.4 ALOHA
    - 4.5.4.1 Pure-Aloha
    - 4.5.4.2 Slotted-Aloha
  - 4.5.5 CSMA
    - 4.5.5.1 Non-persistence
    - 4.5.5.2 P-persistence
- 7.7 IEEE 802.11 (WLAN)
  - 7.7.1 CSMA/CA
  - 7.7.2 Operación en PCF y DCF
- 7.8 IP móvil

VIII. Nombre del tema: REDES DE AREA PERSONAL INALAMBRICAS (PANs)

**Objetivo:** El alumno conocerá las nuevas tecnologías inalámbricas para redes de área personal como son Bluetooth y Home RF. Así mismo conocerá varios de los varios escenarios donde redes personales operan.

**Contenido:**

- 8.1 Concepto
- 8.2 Ejemplos de redes personales
- 8.3 Bluetooth
  - 8.3.1 Piconets
  - 8.3.2 Scatternets
- 8.4 Home RF



**Bibliografía básica:**

Wireless Communications: Principles and Practice (2nd Edition)  
by Theodore S. Rappaport, Ed. Prentice Hall, ISBN: 0-13-042232-0

Wireless Information Networks, Ed. Wiley  
Kaveh Pahlavan, Allen H. Levesque  
ISBN: 0-471-10607-0

**Bibliografía complementaria:**

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero en Telecomunicaciones con experiencia en el tema.