

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

REDES INALÁMBRICAS Y MÓVILES

1974

9°

06

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.

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará, modelará y evaluará diversos aspectos relacionados con las redes inalámbricas de circuitos y de datos más comunes como son: propagación y desvanecimiento de señales, modulación, asignación de canales y movilidad. También analizará y evaluará los sistemas celulares de primera generación (1G), segunda generación (2G, 2.5G), tercera generación (3G), las redes de área local inalámbricas (WLAN), las de área personal inalámbricas (PAN), las de banda ancha inalámbricas, entre otras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Propagación de señales en sistemas celulares	7.5
3.	Sistemas celulares	9.0
4.	Interfaces aéreas en sistemas celulares	9.0
5.	Caso de estudio: IS-136	3.0
6.	3G	3.0
7.	Redes de área local inalámbricas (WLAN)	9.0
8.	Redes de área personal inalámbricas (PANs)	3.0
9.	Redes de banda ancha	3.0
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	48.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno identificará los componentes fundamentales de una red inalámbrica, tanto de circuitos como de datos, su estructura y las principales 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 Diferencias entre redes de circuitos y redes de paquetes
- 1.5 Ejemplos de sistemas de redes inalámbricas móviles
- 1.6 Visión del futuro

2 Propagación de señales en sistemas celulares

Objetivo: El alumno analizará los principios básicos de propagación de señales en canales inalámbricos así como los principales modelos matemáticos empleados para predecir su comportamiento. El alumno analizará el impacto de la conformación del terreno, movilidad y efectos atmosféricos sobre la propagación de señales en sistemas celulares.

Contenido:

- 2.1 El fenómeno de propagación
- 2.2 Repaso de propagación en espacio libre
- 2.3 Modelos de desvanecimientos lentos
 - 2.3.1 Modelo "Shadow Fading"
 - 2.3.2 Distribución Log-normal
- 2.4 Modelos de desvanecimientos rápidos
 - 2.4.1 Modelo Raleigh
 - 2.4.2 Modelo Rician
- 2.5 El ambiente móvil
 - 2.5.1 Efecto Doppler
 - 2.5.2 Frecuencia Doppler
- 2.6 Efectos del canal sobre un ancho de banda
 - 2.6.1 Ancho de banda coherente
 - 2.6.2 Tiempo coherente
 - 2.6.3 Retraso aleatorio
 - 2.6.4 Correlación y distorsión

3 Sistemas celulares

Objetivo: El alumno analizará los principios fundamentales de sistemas celulares en una y dos dimensiones. El alumno empleará dichos principios para diseñar sistemas celulares tomando en cuenta las características de recepción de los teléfonos, las características del tráfico, así como la densidad de terminales en un área determinada.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto celular
- 3.2 Sistemas celulares en una dimensión
- 3.3 Sistemas celulares en dos dimensiones
- 3.4 Cálculo de la señal a interferencia (SIR)
- 3.5 Reuso de frecuencias
- 3.6 Asignación fija de canales
- 3.7 Capacidad de sistemas celulares
- 3.8 Modelos de tráfico en células (Erlangs)
- 3.9 Área efectiva de recepción
- 3.10 Capacidad de sistemas celulares
- 3.11 Introducción a asignación dinámica de canales

4 Interfaces aéreas en sistemas celulares

Objetivo: El alumno analizará y comparará el funcionamiento de las principales interfaces aéreas en sistemas celulares de primera generación (1G), segunda generación (2G) y tercera generación (3G).

Contenido:

- 4.1 Introducción
- 4.2 Modulación digital en sistemas celulares
- 4.3 Acceso múltiple
- 4.4 FDMA/FDD (AMPS)
- 4.5 FDMA/FDD TDMA (GSM, IS-136)
- 4.6 CDMA (IS-95, 3G)
 - 4.6.1 Secuencia Directa (DS)
 - 4.6.2 Salto en Frecuencia (FH)
 - 4.6.3 Espectro Disperso y la banda ISM
 - 4.6.4 OFDMA
- 4.7 Capacidad comparativa entre GSM, IS-136 y IS-95

5 Caso de estudio: IS-136

Objetivo: El alumno conocerá y analizará el funcionamiento de un sistema celular actual segunda generación, sus componentes principales y los métodos para llevar a cabo diversas tareas como son: registro, realizar una llamada, recibir una llamada, realizar un handover. Se tomara al estándar IS-136 como caso de estudio.

Contenido:

- 5.1 Arquitectura de referencia
- 5.2 Flujo de llamada
- 5.3 Interface aérea
- 5.4 Estructura
 - 5.4.1 Frames
 - 5.4.2 Slots
- 5.5 Adquiriendo servicio
- 5.6 Funciones de control
- 5.7 Registro



5.8 Handoff

6 3G

Objetivo: El alumno analizará la evolución de las redes celulares pasando por 1G, 2G, 2.5G, y las tecnologías propuestas para sistemas celulares de tercera y cuarta generación.

Contenido:

- 6.1 Evolución de 1G, 2G, 2.5G
- 6.2 2.5G y GPRS
- 6.3 ¿Qué es 3G?
- 6.4 ITU IMT 2000
- 6.5 WCDMA
- 6.6 CDMA2000
- 6.7 UMTS
- 6.8 3GPP
- 6.9 3GPP2

7 Redes de área local inalámbricas (WLAN)

Objetivo: El alumno identificará las diferencias fundamentales entre redes inalámbricas de circuitos y de paquetes. El alumno describirá los diferentes protocolos de acceso al medio (MACs) en redes inalámbricas de paquetes. El alumno analizará el funcionamiento del estándar de redes de área local inalámbricas WLAN IEEE 802.11.

Contenido:

- 7.1 Introducción
- 7.2 Control de Acceso al medio (MAC)
- 7.3 Sistemas centralizados vs. distribuidos
- 7.4 CSMA
- 7.5 IEEE 802.11 (WLAN)
- 7.6 CSMA/CA
- 7.7 Operación en PCF y DCF
- 7.8 IP móvil

8 Redes de área personal inalámbricas (PANs)

Objetivo: El alumno analizará, comparará y discutirá las nuevas tecnologías inalámbricas para redes de área personal como son Bluetooth y HomeRF. El alumno conocerá varios de los escenarios donde operan las redes personales.

Contenido:

- 8.1 Introducción
- 8.2 Concepto
- 8.3 Ejemplos de redes personales



- 8.4 Bluetooth
 - 8.4.1 Piconets
 - 8.4.2 Scatternets
- 8.5 Home RF
- 8.6 El futuro de redes de paquetes

9 Redes de banda ancha

Objetivo: El alumno conocerá y analizará el funcionamiento de varios sistemas propuestos de banda ancha para redes de datos inalámbricos.

Contenido:

- 9.1 Introducción
- 9.2 WMAN
- 9.3 IEEE 802.16
- 9.4 WiMAX
- 9.5 WATM

Bibliografía básica:

GOLDSMITH, Andrea
Wireless Communications
 Stanford
 Cambridge University Press, 2004

RAPPAPORT, Theodore S.
Wireless Communications: Principles and Practice
 2nd edition
 New Jersey
 Prentice Hall, 2002

Temas para los que se recomienda:

Todos

Todos

Bibliografía complementaria:

KAVEH, Pahlavan , ALLEN H., Levesque
Wireless Information Networks,
 New York
 Wiley , 1995

KAYATA WESEL, Ellen
Wireless Multimedia Communications
 New York
 Addison Wesley, 1998

Temas para los que se recomienda:

Todos

Todos



KAVEH, Pahlavan , PRASHANT, Krishnamurthy
 “IEEE 802.11 WLANs”, *Principles of Wireless Networks: A Unified Approach*
 New Jersey
 Prentice may, 2001

Todos

IEEE Communications Surveys
Wireless Medium Access Control Protocols
 New York
 IEEE Publications, 2000

Todos

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" 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

Profesor con una licenciatura en Ingeniería en telecomunicaciones, Ingeniero en computación o una formación equivalente. Se recomienda que el profesor cuente con un posgrado en el área.