



Planificaciones

6648 - Seminario de Electrónica

Docente responsable: GALARZA CECILIA GABRIELA

OBJETIVOS

Las investigaciones de las últimas dos décadas en comunicaciones oportunísticas y sistemas de comunicación MIMO posibilitaron nuevos desarrollos de ingeniería que cambiaron completamente la visión de las comunicaciones inalámbricas y las comunicaciones móviles. El principal objetivo de este curso es proveer al estudiante las herramientas necesarias para poder comprender, analizar y diseñar estos nuevos sistemas avanzados de comunicaciones inalámbricas. Se hará especial énfasis en los avances en la capa física del sistema de comunicación y se darán aplicaciones de estos conceptos dentro del contexto de un sistema general de comunicaciones cuando sea posible. El curso está orientado a estudiantes avanzados de grado y se focalizará en la adquisición de conocimientos de base.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Los principales ejes temáticos a ser desarrollados son los siguientes:

- A) Modelado de un canal inalámbrico
- B) Comunicaciones punto a punto sobre un canal inalámbrico
- C) Sistemas de múltiples usuarios
- D) Comunicaciones MIMO (múltiples entradas de transmisión y de recepción)
- E) Codificación Espacio-Tiempo

PROGRAMA ANALÍTICO

1) Introducción y repaso

- Repaso de modulación OFDM
- Repaso de teoremas de Shannon y capacidad de canal.
- Concepto de exponente de error.

2) Modelado de un canal inalámbrico

- Los fenómenos del desvanecimiento multicamino
- Caracterización estadística de canales inalámbricos.
- Performance de modulaciones digitales en canales inalámbricos.
- Límites de performance: capacidad ergódica y probabilidad de "outage".

3) Comunicaciones punto a punto

- Concepto de grados de libertad
- Diversidad temporal
- Diversidad espacial: diversidad en transmisor y en receptor
- Diversidad en frecuencia
- Capacidad de canales inalámbricos

4) Sistemas multiusuario

- Capacidad de un canal multiusuario
- Capacidad en canales "downlink" y "uplink"
- Ganancia de diversidad multiusuario

5) Comunicaciones MIMO

- Multiplexado espacial
- Modelado de un arreglo de antenas
- Capacidad de un sistema MIMO
- Arquitecturas de multiplexado

6) Codificación Espacio-Tiempo

- Compromiso entre diversidad y multiplexado
- Diseño de códigos para canales MISO y MIMO

7) Aplicaciones

- Diseño de un sistema celular: acceso múltiple y manejo de interferencias
- Comunicaciones MIMO - multiusuario: acceso múltiple por división de espacio (SDMA)
- Múltiples antenas en un sistema celular

BIBLIOGRAFÍA

El curso está estructurado alrededor del siguiente libro de texto:

" Fundamentals of wireless communications", David Tse y Pramod Viswanath, Cambridge University Press, 2008.

Como bibliografía de consulta se sugiere la siguiente:

- A. Goldsmith, "Wireless Communications", Cambridge University Press, 2005.
- E. Larsson, P. Stoica, "Space-Time Block Coding for Wireless Communications", Cambridge University Press, 2003.
- J. Barry, E. Lee, D. Messerschmitt, " Digital Communication - Third Edition", Kluwer Academic Publishers, 2004
- J. Proakis, "Digital Communications", McGraw-Hill, 1995.
- R. Gallager, " Information Theory and Reliable Communication", John Wiley, 1968.
- T. Cover, J. Thomas, "Elements of Information Theory", John Wiley, 1991.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Las clases serán de tipo teórico-práctico donde se dará especial importancia a la participación del estudiante en la discusión de los tópicos del día. El material presentado en la clase será ilustrado con aplicaciones de sistemas de comunicaciones reales. Los trabajos prácticos constarán de ejercicios analíticos y de simulaciones por computadora.

Modalidad de Evaluación Parcial

La aprobación de la materia dependerá de

- 1) Entrega periódica de guía de ejercicios e informes de simulaciones
- 2) Entrega de tres informes sobre ejemplos de aplicación concretos
- 3) Exámen parcial a mediados del curso
- 4) Evaluación al finalizar el curso

CALENDARIO DE CLASES

| Semana | Temas de teoría | Resolución de problemas | Laboratorio | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| <1> 09/03 al 14/03 | Introducción y repaso Comunicación es Digitales | | | | | 1) J. Barry, E. Lee, D. Messerschmitt 2) J. Proakis |
| <2> 16/03 al 21/03 | Repaso capacidad de canal, teorema de Shannon, y exponente de error | TP1 | | | | T. Cover, J. Thomas |
| <3> 23/03 al 28/03 | Canal inalámbrico: desvanecimiento y descripción estadística | TP1 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <4> 30/03 al 04/04 | Canal inalámbrico: performance, capacidad ergódica, probabilidad de outage | TP2 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <5> 06/04 al 11/04 | Comunicación punto a punto: grados de libertad y diversidad temporal | TP2 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <6> 13/04 al 18/04 | Comunicación punto a punto: diversidad espacial y en frecuencia. Capacidad de un canal inalámbrico | TP3 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <7> 20/04 al 25/04 | Capacidad de un canal multiusuario, canales downlink y uplink. | TP3 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <8> 27/04 al 02/05 | Capacidad de un canal multiusuario, canales downlink y uplink. Diversidad multiusuario | TP4 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <9> 04/05 al 09/05 | Repaso para el parcial | Parcial | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <10> 11/05 al 16/05 | Comunicaciones MIMO: multiplexado espacial y arreglo de antenas. | Corrección del parcial | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <11> 18/05 al 23/05 | Capacidad de un sistema MIMO. Arquitecturas de multiplexado | TP5 | | | | D. Tse y P. Viswanath |
| <12> 25/05 al 30/05 | Codificación espaciotiempo: | TP5 | | | | D. Tse y P. Viswanath |

| Semana | Temas de teoría | Resolución de problemas | Laboratorio | Otro tipo | Fecha entrega Informe TP | Bibliografía básica |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| | diversidad vs multiplexado, diseño de códigos espacio-tiempo. | | | | | |
| <13> 01/06 al 06/06 | Aplicación 1: diseño de un sistema celular | TP6 | | | | Publicaciones científicas |
| <14> 08/06 al 13/06 | Aplicación 2: Comunicacion es MIMO | Ejemplo de aplicación: informe 1. | | | | Publicaciones científicas |
| <15> 15/06 al 20/06 | Aplicación 3: Múltiples antenas en un sistema celular | Ejemplo de aplicación: informe 2. | | | | Publicaciones científicas |
| <16> 22/06 al 27/06 | Repaso | Ejemplo de aplicación: informe 3. | | | | Notas de clase |

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

| Oportunidad | Semana | Fecha | Hora | Aula |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|------|------|
| 1º | 9 | | | |
| 2º | | | | |
| 3º | | | | |
| 4º | | | | |
| Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial | | | | |
| El primer parcial cubrirá todo el material visto hasta la fecha y comprende las primeras 4 unidades del programa. | | | | |