

Plan Docente: Comunicaciones Móviles



Guía docente Programación de actividades

Curso académico: 2011/2012

Trimestre: Primer

Nombre de la asignatura: Comunicaciones Móviles

Código de la asignatura: 21731 y 21468

Estudios: Grado en Ingeniería Telemática y Grado en Ingeniería en Informática

Número de créditos ECTS: 4 ECTS

Número total de horas de dedicación: 100

Temporalización:

Curso: Tercero

Tipo: Trimestral

Periodo: Primer Trimestre

Profesorado: Angel Lozano y David Morales

Grupo: T1

Guía Docente

1. Datos descriptivos de la asignatura

- **Curso académico:** 2011/2012
- **Nombre de la asignatura:** Comunicaciones Móviles **Código:** 21731 y 21468
- **Tipo de asignatura:** Obligatoria por el GET y optativa por el GEI
- **Titulación / Estudios:** Grado en Ingeniería Telemática y Grado en Ingeniería en Informática
- **Número de créditos ECTS:** 4
- **Número total de horas de dedicación a la asignatura:** 100 h
- **Temporalización:**
 - Curso: 3er curso
 - Tipo: trimestre
 - Periodo: 1r trimestre
- **Coordinación:** Angel Lozano
- **Departamento:** Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- **Profesorado:** Angel Lozano y David Morales
- **Departamento:** Departamento de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- **Grupo:** T1
- **Lengua de docencia:** Inglés, Catalán y Castellano
- **Edificio donde se imparte la asignatura:** Edificio 52

2. Presentación de la asignatura

La asignatura Comunicaciones Móviles (21731) es una asignatura obligatoria que se ofrece del Grado en Ingeniería Telemática de la Universitat Pompeu Fabra. Consta de 4 créditos ECTS y se imparte el primer trimestre del tercer curso académico.

Como el resto del grado, esta asignatura ha sido diseñada siguiendo una metodología adaptada al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), donde el aprendizaje gira alrededor del estudiante. El principal objetivo de este diseño es implicar al estudiante de forma sostenida en el desarrollo de la asignatura mediante la práctica continua y el estudio individual como complementos imprescindibles a las clases magistrales. Un alto nivel de implicación es fundamental para lograr los conocimientos mínimos que se requieren.

Todo el material docente está preparado en Inglés, y las clases magistrales también se impartirán parcialmente en Inglés.

Comunicaciones Móviles tiene como objetivo principal la comprensión de los conceptos básicos en el análisis, el diseño, y el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones inalámbricas. La asignatura alcanza estos sistemas en toda su diversidad, pero muy especialmente se centra en los sistemas celulares de comunicación móvil como eje conductor. Estos sistemas han logrado, en pocos años, tasas de penetración sin precedentes en la historia de la tecnología, y se han convertido en herramientas indispensables por los ciudadanos y por las instituciones.

La asignatura descansa, en buena medida, en conocimientos impartidos en otras asignaturas de primero y segundo curso. Específicamente, hay una estrecha relación con Principios de Telecomunicación (1er curso), Sistemas de Comunicación (2o curso), Probabilidad y Procesos Estocásticos (2o curso), Señales y Sistemas (2o curso), y Transmisión de Datos y Codificación (2o curso).

El material teórico, agrupado en una serie de temas, representa la base de las clases magistrales, pero un componente igualmente relevante en la asignatura es la resolución de ejercicios, que supone una parte importante del trabajo individual del alumno fuera del aula, y que se evaluarán conjuntamente a las sesiones de seminario. Además, durante las sesiones prácticas se llevará a cabo un proyecto que exigirá a los alumnos el desarrollo de trabajo en equipo y la implementación de muchos de los conocimientos adquiridos.

3. Competencias a lograr en la asignatura

Competencias generales	Competencias específicas
<p data-bbox="272 450 464 477">Instrumentales</p> <ol data-bbox="272 521 746 763" style="list-style-type: none">1. Resolución de problemas2. Habilidad de busca y gestión de la información3. Capacidad de análisis y síntesis4. Conocimiento de una segunda lengua (en este caso el Inglés) <p data-bbox="272 786 475 813">Interpersonales</p> <ol data-bbox="272 857 730 974" style="list-style-type: none">1. Capacidad crítica i autocrítica2. Capacidad de trabajo en equipo <p data-bbox="272 1010 411 1037">Sistémicas</p> <ol data-bbox="272 1081 726 1274" style="list-style-type: none">3. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica4. Capacidad de la estimación y programación del trabajo5. Diseño i gestión de proyectos	<ol data-bbox="778 472 1316 1198" style="list-style-type: none">1. Capacidad de aplicar los conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería2. Capacidad para diseñar y ejecutar simulaciones por ordenador, así como de interpretar los resultados3. Capacidad para utilizar programas de procesado matemático vectorial como Matlab u Octave.4. Capacidad de diseñar, evaluar, y comparar, sistemas de comunicaciones inalámbricas5. Capacidad de determinar los parámetros necesarios porque un sistema de comunicaciones inalámbricas logre unas prestaciones deseadas6. Familiaridad con los principales sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricas actuales

4. Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje a través de los cuales la asignatura contribuye al logro de las competencias anteriores son:

- Adquirir familiaridad con la trayectoria y evolución de las comunicaciones inalámbricas.
- Describir los elementos, funcionamiento general y finalidad de un sistema de comunicaciones inalámbrica.
- Diferenciar las diversas generaciones de sistemas de comunicaciones celulares, y sus transiciones.
- Conocer las aplicaciones actuales y futuras de los sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- Discriminar las diferentes tipologías de sistemas de comunicaciones inalámbricas.
- Modelar canales radio.
- Dimensionar las celdas y el factor reutilización frecuencia en sistemas celulares.
- Dimensionar el número de sectores por celda en sistemas celulares.
- Calcular la capacidad teórica de un canal radio.
- Escoger entre modulaciones lineales y no lineales según las necesidades de un sistema digital de comunicaciones inalámbricas.
- Evaluar la probabilidad de error y la taxa de bit en sistemas digitales de comunicaciones desde hilos.
- Adaptar la taxa de bit y/o la potencia transmitida en función del canal.
- Evaluar la mejora de funcionamiento con técnicas de diversidad en transmisión o en recepción.
- Escoger la mejor técnica de diversidad dependiente de las especificaciones del sistema.

5. Contenidos

- Theme 1. Introduction
 - Motivation
 - Fun facts
 - Vision and challenges
 - A (not so) brief historical chronicle
- Theme 2. Wireless systems
 - The cellular concept
 - Spectrum regulation & standards
 - Multiple access techniques
 - Random access techniques
 - Classification of wireless systems.
- Theme 3. Wireless channels

- Review: log representation, antennas, random variables
- The radio channel
- Path loss
- Shadow fading
- Multipath fading

- Theme 4. Cellular system design
 - The cellular concept, revisited
 - Coverage area
 - Co-channel interference
 - Sectorization
 - Cell splitting

- Theme 5. Capacity of wireless channels
 - Review: signal representation
 - Shannon capacity
 - Capacity of fading channels

- Theme 6. Digital transmission over wireless channels
 - Digital modulation & detection
 - Linear modulations
 - PAM
 - PSK
 - QAM
 - General approximations
 - Differential modulation
 - Performance in fading channels
 - Outage probability
 - Average error probability
 - Link adaptation
 - Interleaving

- Theme 7. Fading mitigation
 - The concept of diversity
 - Receiver diversity
 - Selection combining
 - Maximum ratio combining
 - Equal gain combining
 - Transmit diversity
 - With channel knowledge at transmitter
 - Without channel knowledge at transmitter

6. Metodología

Esta asignatura se llevará a cabo mediante sesiones presenciales, trabajo individual, y trabajo en grupo.

Las sesiones presenciales serán tanto sesiones de teoría, sesiones de seminario como sesiones de laboratorio. Las sesiones de teoría y de laboratorio tendrán una duración de dos horas, mientras que las de seminario de una hora.

A las sesiones de seminario se plantearán uno o varios ejercicios que los estudiantes resolverán a clase. Previamente los alumnos dispondrán de material necesario para preparar la sesión. Tendrán que entregar antes del inicio de la sesión el trabajo realizado para garantizar el aprovechamiento de la sesión de seminario. Durante la resolución de estos ejercicios podrán preguntar cualquier duda al profesor o a otros compañeros.

A las sesiones de laboratorio los alumnos realizarán en grupos pequeños un proyecto de simulación de un sistema de comunicaciones celular.

Todo el material de la asignatura (diapositivas y enunciados) estará disponible a través del aula Moodle de la asignatura al aula Global. Con esto se facilitará el seguimiento de la asignatura por parte de estudiantes que no pueden asistir a clase.

7. Evaluación

Se han diseñado dos itinerarios muy diferenciados para la evaluación del estudiante. Por un lado, un itinerario propone una evaluación continuada a través de las actividades de aprendizaje propuestas a la asignatura. Por otra banda, un itinerario alternativo donde la evaluación recae exclusivamente en una prueba final.

A continuación se describen con más detalles ambos itinerarios.

Para aquellos alumnos que sigan la evaluación continuada, la nota final de la asignatura depende de tres factores:

- Entrega de los ejercicios planteados a las sesiones de seminario (30%)
- Entrega del proyecto trabajado durante las sesiones de prácticas (30%)
- Examen final (40%)

Para que un estudiante pueda optar a la evaluación continuada, garantizando el logro de las competencias de la asignatura, hace falta que obtenga al examen final un mínimo de 40 puntos sobre el total de 100.

8. Bibliografía y recursos didácticos

- Bibliografía básica
 - P. M. Shankar, "Introduction to Wireless Systems", John Wiley & Sons, 2002
 - A. Goldsmith, "Wireless Communications", Cambridge University Press 2005
 - A. F. Molisch, "Wireless Communications", John Wiley & Sons, 2005
- Bibliografía complementaria
 - B. Sklar, "Digital Communications" (2nd Edition), Prentice Hall, 2001
 - S. Haykin, "Communication systems" (4th Edition), John Wiley & Sons, 2001
 - J. G. Proakis, M. Salehi, "Communication systems engineering", Prentice-Hall 2002.
- Recursos didácticos i material docente
 - En el aula Moodle de la asignatura, el alumno podrá obtener el material docente correspondiente a las sesiones de teoría.
 - En el aula Moodle de la asignatura, el alumno podrá obtener la colección de problemas correspondientes a las sesiones de seminarios.

Programación de actividades

Semana	Actividad en el aula grupos / tipos de actividad
Semana 1	Sesión 1 : Festivo Sesión 2 : Teoría (ST1) Sesión 3: -
Semana 2	Sesión 1 : Teoría (ST2) Sesión 2 : Teoría (ST3) Sesión 3 : Seminario (SS1)
Semana 3	Sesión 1 : Teoría (ST4) Sesión 2 : Lab1 Sesión 3 : -
Semana 4	Sesión 1 : Teoría (ST5) Sesión 2 : - Sesión 3 : Seminario (SS2)
Semana 5	Sesión 1 : Teoría(ST6) Sesión 2 : Lab2 Sesión 3 : Seminario (SS3)
Semana 6	Sesión 1 : Teoría(ST7) Sesión 2 : - Sesión 3 : Seminario (SS4)
Semana 7	Sesión 1 : Festivo Sesión 2 : Lab3 Sesión 3 : Seminario (SS5)
Semana 8	Sesión 1 : - Sesión 2 : - Sesión 3 : Seminario (SS6)
Semana 9	Sesión 1 : Teoría (ST8) Sesión 2 : Lab4 Sesión 3 : Seminario (SS7)
Semana 10	Sesión 1 : Teoría (ST9) Sesión 2 : Lab5 Sesión 3 : Seminario (SS8)
Semana 11	Sesión 1 : - Sesión 2 : - Sesión 3 : -