Comunicaciones Avanzadas

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 01-06-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

Coordinador/a: MARTÍNEZ OLMOS, PABLO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

MATERIAS QUE SE RECOMIENDA HABER SUPERADO

En el curso se emplean conocimientos básicos de:
- Teoría de la comunicación
- Comunicaciones Digitales
- Estadística y probabilidad
- Algebra Lineal

OBJETIVOS

Competencias genéricas que se adquieren aparecen listadas a continuación:
1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad para la aplicación conocimientos de matemáticas, estadística, tecnologías de telecomunicación e ingeniería
3. Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
4. Capacidad de comunicar información oralmente, en presentaciones técnicas y de forma escrita
5. Capacidad de trabajo en equipo.

Competencias técnicas específicas:
1. Capacidad para comprender las limitaciones de técnicas clásicas de codificación de canal.
2. Capacidad para implementar algoritmos iterativos de tipo SUM-PRODUCT y comprender su aplicabilidad en sistemas de codificación de tipo LDPC.
3. Capacidad para analizar las características de canales inalámbricos y entender su implicación en el diseño de sistemas de comunicaciones digitales sobre dichos canales.
4. Capacidad para aplicar conceptos de tratamiento de señal y álgebra lineal para analizar y diseñar sistemas de recepción y transmisión MIMO.
5. Capacidad de síntesis a la hora de leer y analizar artículos científicos sobre comunicaciones inalámbricas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

La materia conforma un curso avanzado de comunicaciones digitales con una orientación hacia las técnicas de codificación y decodificación que permiten acercarse a los límites establecidos por la teoría de la información, y el análisis de estos límites en el caso concreto de las comunicaciones inalámbricas, relacionando las características físicas de los canales y la configuración de los receptores con la velocidad de transmisión alcanzable. Se abordarán, al menos, los siguientes contenidos:

Teoría de la Información en Longitud Finita
Inferencia en Modelos Gráficos:
Técnicas avanzadas de codificación: LDPC y
Diseño de códigos LDPC para canal BEC
Decodificación de códigos LDPC en canales generales
Técnicas de Sincronización y Estimación de Canal

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Se proponen tres tipos de actividades formativas: clases de teoría, seminarios de problemas y proyectos de laboratorio (prácticas). La evaluación de estas actividades se complementará con exámenes tipo test. Los detalles de la evaluación se indican en la sección siguiente.

CLASES DE TEORÍA
Las clases de teoría serán lecciones magistrales en pizarra apoyadas en el uso de presentaciones con ordenador de aspectos específicos. Estas clases combinarán las explicaciones de los conceptos teóricos con la realización de ejercicios consistentes en el diseño de algoritmos.

SEMINARIOS
La resolución de problemas por parte del alumno le servirá para asimilar los conceptos expuestos en clase de teoría en un contexto mas aplicado y autoevaluar sus conocimientos. En cada clase, los alumnos dispondrán por adelantado los enunciados correspondientes.
Se plantearán:
· "Problemas cerrados": son ejercicios o problemas clásicos, con una solución bien definida que los alumnos deberán resolver de manera individual.
· "Problemas abiertos": son aquellos que pueden admitir varias soluciones. Requieren que los alumnos identifiquen, formulen y propongan soluciones para varios subproblemas que interaccionan entre sí. Los alumnos abordarán estos problemas en equipo. El profesor recogerá algunos de estos problemas abiertos para la evaluación.

PROYECTOS DE LABORATORIO
Se realizan tres proyectos durante el curso, relacionados con los contenidos de codificación LDPC y simulación de un canal MIMO sencillo.
Ambos proyectos se realizan en equipos de dos o tres estudiantes. Incluyen el diseño, simulación y valoración (usando software de cálculo numérico) de algunos de los algoritmos vistos en las clases de teoría y problemas. Cada equipo entrega el código de simulación y un breve informe escrito y hará una presentación breve de uno de los proyectos ante el profesor y otros estudiantes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La nota final de la asignatura consistirá en la suma ponderada de la nota de los proyectos prácticos y test cortos durante el curso.

Peso porcentual del Examen Final: 0 Peso porcentual del resto de la evaluación: 100

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Andrea Goldsmith Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005
- David Tse Pramod Viswanath Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge University Press, 2005
- Todd K. Moon Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms, Wiley-Interscience, 2005
- Tom Richardson Ruediger Urbanke Modern Coding Theory, Cambridge University Press, 2008
- null Space-Time Wireless Systems From Array Processing to MIMO Communications, Cambridge University Press, 2006