



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tratamiento de Señal en Comunicaciones

Asignatura	Tratamiento de Señal en Comunicaciones			
Código	V05M145V01102			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	González Prelcic, Nuria López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura profundiza en la aplicación de las técnicas de procesamiento de señal más habituales al diseño de los sistemas de comunicaciones, con particular énfasis en el procesamiento digital. Los aspectos estudiados incluyen muestreo y cuantificación, estimación bloque y adaptativa, codificación mediante transformadas bloque, remuestreo y filtrado.			

Competencias de titulación

Código	
A9	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
A13	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
A19	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
A20	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
A21	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para aplicar técnicas de procesamiento multitasas, filtrado adaptativo, transformaciones bloque y estimación espectral en los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	saber hacer	A9 A19
Capacidad para implementar técnicas avanzadas de procesamiento de señal en aplicaciones en diferentes campos: bioingeniería, bioinformática, etc.	saber hacer	A13
Capacidad para aplicar técnicas de procesamiento de señal al modelado y simulación de sistemas de comunicaciones.	saber hacer	A9 A19 A20
Capacidad para simular la capa física de los sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	saber hacer	A9 A20 A21

Contenidos

Tema

Tema 1: Transformadas Bloque en Comunicaciones y Multimedia	- DFT: formulación y propiedades. - Análisis frecuencial utilizando la DFT. Enventanado. - Modulaciones digitales basadas en la DFT: DMT, OFDM. - DCT: formulación. - Codificación en el dominio transformado.
Práctica 1: Muestreo y cuantificación	- Aliasing - Muestreo banda base y pasobanda - Ruido de cuantificación - Distorsión por sobrecarga - Rango dinámico libre de espúreos - Efecto de errores en el instante de muestreo
Práctica 2: Simulación de un sistema de comunicaciones basado en OFDM.	- Estudio experimental de los diferentes efectos y compromisos existentes en el diseño del transmisor y receptor de un sistema de comunicaciones multiportadora.
Tema 2: Procesado estadístico de señal.	- Concepto de estimación. Tipos de estimadores. - Estimación de mínimos cuadrados. Filtro lineal óptimo. - Estimación del espectro de potencia: periodograma, método de Welch, etc.
Práctica 3: Filtrado adaptativo	- Algoritmos LMS y NLMS - Simulación en un contexto de igualación de canal para comunicaciones monoportadora - Simulación en un contexto de cancelación de eco/interferencia
Tema 3: Procesado Multitasa y bancos de filtros	- Cambios en la tasa de muestreo. Interpolación y diezmado. Filtros multitasa. - Bancos de filtros: formulación. Tipo de bancos de filtros: reconstrucción perfecta, ortogonales, etc. La DFT como banco de filtros. Bancos de filtros en octavas: la transformada wavelet; aplicación a codificación de imagen. - Implementaciones eficientes de bancos de filtros: descomposición polifase. Bancos de filtros como transmultiplexores.
Práctica 4: Diseño e implementación de un canalizador polifase.	- Aplicación de la estructura polifase de filtrado al diseño de un receptor de comunicaciones de banda ancha separando las señales presentes en los diferentes canales de forma eficiente.
Proyecto final	- El alumno deberá realizar el diseño de un sistema de procesado de señal relacionado con algunos de los aspectos cubiertos e la asignatura, de acuerdo con una serie de especificaciones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	28	28	56
Prácticas autónomas a través de TIC	0	40	40
Trabajos tutelados	10	10	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	5	5
Trabajos y proyectos	0	2	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición de los principales contenidos teóricos de la materia con ayuda de medios audiovisuales. Resolución de problemas y/o ejercicios teóricos.
Prácticas autónomas a través de TIC	Actividades de simulación de las técnicas de estudiadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaciones digitales y tratamiento de señales multimedia.
Trabajos tutelados	Con la dirección del profesor, el alumno debe desarrollar un proyecto final en el que poner en práctica varias de las técnicas estudiadas de manera simultánea.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas así como del proyecto final. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.
Sesión magistral	- Tutorización de las prácticas de simulación propuestas así como del proyecto final. - Resolución de dudas sobre el material teórico y los ejercicios presentados en las sesiones magistrales.

Evaluación

Descripción		Calificación
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final en el que alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	40
	Mediante esta metodología se evalúan las competencias A19, A20 y A21.	
Informes/memorias de prácticas	Informes de resultados de las prácticas de simulación que se planteen.	40
	Mediante esta metodología se evalúan las competencias A9, A19, A20 y A21.	
Trabajos y proyectos	Informe de resultados del proyecto final.	20
	Mediante esta metodología se evalúan las competencias A9 y A13.	

Otros comentarios sobre la Evaluación

La nota final se obtiene sumando los resultados del examen (máximo 4 puntos), informes de prácticas (máximo 4 puntos) y proyecto final (máximo 2 puntos). Para la segunda convocatoria, se mantendrán las notas obtenidas en los informes de prácticas. Si el alumno no ha aprobado el proyecto final en la primera convocatoria podrá presentarlo de nuevo. En la segunda convocatoria el alumno podrá repetir también el examen final.

Fuentes de información

Behrouz Farhang-Boroujeny, **Signal Processing Techniques for Software Radios**, 2nd,
P.P. Vaidyanathan, **Multirate systems and Filter Banks**,
F. Harris, **Multirate Signal Processing for Communication Systems**,
J.G. Proakis and D.G. Manolakis, **Digital Signal Processing**, 4th,
S. Haykin, **Adaptive Filter Theory**, 4th,
S.M. Kay, **Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory**, 1st,
S. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, 4th,

El alumno dispondrá en fatic de las presentaciones realizadas en las sesiones magistrales y las guías de actividades prácticas de simulación.

Recomendaciones