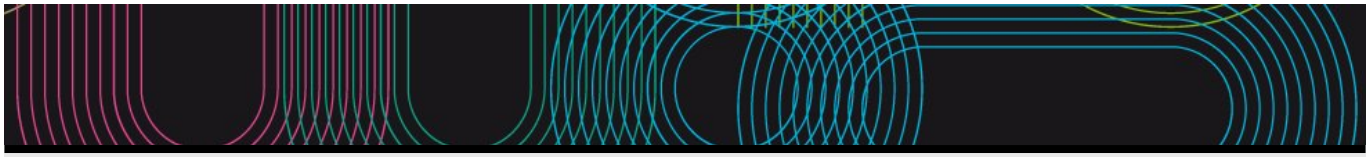

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tratamiento de Señal en Comunicaciones				
Asignatura	Tratamiento de Señal en Comunicaciones			
Código	V05M145V01102			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OB	1	1c
Lengua Impartición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

Competencias	
Código	
B4	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.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y mulitidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
C1	CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
C2	CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
C3	CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de la normativa aplicable en los proyectos de edificación referente a las condiciones geotécnicas de los terrenos.	
Capacidad para aplicar técnicas de procesado multitasa, filtrado adaptativo, transformaciones bloque y estimación espectral en los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	B4 C1
Capacidad para implementar técnicas avanzadas de procesado de señal en aplicaciones en diferentes campos: bioingeniería, bioinformática, etc.	B4 B8
Capacidad para aplicar técnicas de procesado de señal al modelado y simulación de sistemas de comunicaciones.	B4 C1 C2
Capacidad para simular la capa física de los sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.	B4 B8 C2 C3

Contenidos

Tema	
Tema 1: Transformadas Bloque en Comunicaciones y Multimedia	- DFT: formulación y propiedades. - Análisis frecuencial utilizando la DFT. Enventanado. - Estimación del espectro de potencia: periodograma y método de Welch - 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: Filtrado adaptativo y estimación	- Criterio de mínimo error cuadrático medio. - Filtro de Wiener - Filtros adaptativos LMS - Criterio de Mínimos Cuadrados
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: representación polifase - Aplicaciones: transceptores digitales, bancos de filtros
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	18	18	36
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Prácticas autónomas a través de TIC	0	40	40
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. Competencias trabajadas: CG4, CG8.
Prácticas de laboratorio	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. Competencias trabajadas: CE1, CE2, CE3.
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. Competencias trabajadas: CE1, CE2, CE3.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se proporcionará atención personalizada al alumno a través del horario de tutorías así como por medio del correo electrónico. Se establecerá un foro de discusión accesible a los alumnos mediante la plataforma web usual.
Sesión magistral	Se proporcionará atención personalizada al alumno a través del horario de tutorías así como por medio del correo electrónico. Se establecerá un foro de discusión accesible a los alumnos mediante la plataforma web usual.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final en el que alumno debe resolver varios ejercicios teóricos.	40	B4	C1 C2
Informes/memorias de prácticas	Informes de resultados de las prácticas de simulación que se planteen. Se realizarán en general por parejas, y la misma nota será asignada a ambos alumnos. El instructor podrá requerir aclaraciones individualmente para verificar que ambos alumnos han participado activamente en la totalidad del informe.	40	B4 B8	C1 C2
Trabajos y proyectos	Informe de resultados del proyecto final. Se realizarán en general en grupos de tres alumnos, y la misma nota será asignada a todos los componentes del grupo. El instructor podrá requerir aclaraciones individualmente para verificar que todos ellos han participado activamente en la totalidad del informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece a los alumnos que cursen esta materia dos posibles sistemas de evaluación:

1) Evaluación continua: 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 aprobar la asignatura se requiere obtener una calificación mínima del 30% en el examen.

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.

2) Evaluación al final del cuatrimestre: La nota final es la obtenida en el examen final, tanto en la primera como en la segunda convocatoria.

Cualquier forma de plagiarismo implicará automáticamente una calificación de No Apto.

Se considera que el alumno opta por evaluación continua en el momento en que entrega cualquier informe de prácticas o del proyecto final.

Los informes y el examen podrán realizarse en castellano, gallego o inglés.

Fuentes de información

S. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, 4th,

J.G. Proakis and D.G. Manolakis, **Digital Signal Processing**, 4th,

Behrouz Farhang-Boroujeny, **Signal Processing Techniques for Software Radios**, 2nd,

S. Haykin, **Adaptive Filter Theory**, 4th,

P.P. Vaidyanathan, **Multirate systems and Filter Banks**,

F. Harris, **Multirate Signal Processing for Communication Systems**,

T. K. Moon, W. C. Stirling, **Mathematical methods and algorithms for signal processing**, 1st,

El alumno dispondrá en faitic de las presentaciones realizadas en las sesiones magistrales y las guias de actividades prácticas de simulación.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Procesado de Señal en Tiempo Real/V05M145V01301
Comunicaciones Digitales Avanzadas/V05M145V01204
Comunicaciones Multimedia/V05M145V01206
Comunicaciones Ópticas/V05M145V01207
Comunicaciones Móviles e Inalámbricas/V05M145V01313
Satélites/V05M145V01311
Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302
Sistemas de Radio en Banda Ancha/V05M145V01312

Otros comentarios

Se asume que el alumno posee conocimientos básicos en las siguientes áreas:
- Procesado de Señal: señales analógicas y discretas, dominios temporal y frecuencial, Transformada de Fourier, sistemas lineales (tiempo continuo y discreto), convolución, función de transferencia, filtros FIR e IIR, retardo de grupo, polos y ceros.
- Probabilidad y Estadística: variables aleatorias, función de densidad de probabilidad, función de distribución, media, varianza. Distribuciones gausiana y uniforme. Procesos estocásticos: autocorrelación, correlación cruzada, estacionariedad, densidad espectral de potencia.
- Comunicaciones: tasa de bit, tasa de símbolo, modulación de amplitud, modulaciones PAM y QAM.