



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tratamento de Sinal en Comunicacións

Materia	Tratamento de Sinal en Comunicacións			
Código	V05M145V01102			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Inglés			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	López Valcarce, Roberto			
Profesorado	López Valcarce, Roberto			
Correo-e	valcarce@gts.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Esta materia profunda na aplicación das técnicas de procesado de sinal máis habituais ao deseño dos sistemas de comunicacións, con particular énfase no procesado dixital. Os aspectos estudados inclúen mostraxe e cuantificación, estimación bloque e adaptativa, codificación mediante transformadas bloque, remostraxe e filtrado.			

## Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares, sendo capaces de integrar coñecementos.
C1	CE1 Capacidade para aplicar métodos da teoría da información, a modulación adaptativa e codificación de canle, así como técnicas avanzadas de procesado dixital de sinal aos sistemas de comunicacións e audiovisuais.
C2	CE2 Capacidade para desenvolver sistemas de radiocomunicacións: deseño de antenas, equipos e subsistemas, modelado de canles, cálculo de enlaces e planificación.
C3	CE3 Capacidade para implantar sistemas por cable, liña, satélite en ámbitos de comunicacións fixas e móbiles.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para aplicar técnicas de procesado multitasa, filtrado adaptativo, transformacións bloque e estimación espectral nos sistemas de comunicacións e audiovisuais	B4 C1
Capacidade para implementar técnicas avanzadas de procesado de sinal en aplicacións en diferentes campos: bioenxeñaría, bioinformática, etc.	B4 B8
Capacidade para aplicar técnicas de procesado de sinal ao modelado e simulación de sistemas de comunicacións.	B4 C1 C2
Capacidade para simular a capa física dos sistemas por cable, liña, satélite en contornas de comunicacións fixas e móbiles.	B4 B8 C2 C3

## Contidos

Tema
------

Tema 1: Transformadas Bloque en Comunicaci3n- e Multimedia	- DFT: formulaci3n e propiedades. - An3lise frecuencial utilizando a DFT. Enventanado. - Estimaci3n do espectro de potencia: periodograma e m3todo de Welch - Modulaci3ns dixitais baseadas na DFT: DMT, OFDM. - DCT: formulaci3n. - Codificaci3n no dominio transformado.
Pr3ctica 1: Mostraxe e cuantificaci3n	- Aliasing - Mostraxe banda base e pasobanda - Ru3do de cuantificaci3n - Distorsi3n por sobrecarga - Rango din3mico libre de espurios - Efecto de erros no instante de mostraxe
Pr3ctica 2: Simulaci3n dun sistema de comunicaci3ns baseado en OFDM.	- Estudo experimental dos diferentes efectos e compromisos existentes no deseño do transmisor e receptor dun sistema de comunicaci3ns multiportadora.
Tema 2: Filtrado adaptativo e estimaci3n	- Criterio de m3nimo erro cuadr3tico medio - Filtro de Wiener - Filtros adaptativos LMS - Criterio de M3nimos Cadrados
Pr3ctica 3: Filtrado adaptativo	- Algoritmos LMS e NLMS - Simulaci3n nun contexto de igualaci3n de canle para comunicaci3ns monoportadora - Simulaci3n nun contexto de cancelaci3n de eco/interferencia
Tema 3: Procesado multitasa e bancos de filtros	- Cambios na taxa de mostraxe. Interpolaci3n e decimado. - Filtros multitasa: descomposici3n polifase - Aplicaci3ns: transceptores dixitais, bancos de filtros.
Proxecto final	- O alumno deber3 realizar o deseño dun sistema de procesado de sinal relacionado con alg3ns dos aspectos cubertos e a materia, de acordo cunha serie de especificaci3ns.

## Planificaci3n

	Horas na aula	Horas f3ra da aula	Horas totais
Lecci3n maxistral	18	18	36
Pr3cticas de laboratorio	20	20	40
Pr3cticas aut3nomas a trav3s de TIC	0	40	40
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Informe de pr3cticas	0	5	5
Traballos e proxectos	0	2	2

\*Os datos que aparecen na t3boa de planificaci3n son de car3cter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodolox3a docente

	Descrici3n
Lecci3n maxistral	Exposici3n dos principais contidos te3ricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Resoluci3n de problemas e/ou exercicios te3ricos. Competencias traballadas: CG4, CG8.
Pr3cticas de laboratorio	Coa direcci3n do profesor, o alumno debe desenvolver un proxecto final no que p3r en pr3ctica varias das t3cnicas estudadas de maneira simult3nea. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.
Pr3cticas aut3nomas a trav3s de TIC	Actividades de simulaci3n das t3cnicas de estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicaci3ns dixitais e tratamento de sinais multimedia. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.

## Atenci3n personalizada

Metodolox3as	Descrici3n
Pr3cticas de laboratorio	Proporcionar3se atenci3n personalizada 3 alumno no horario de titor3as as3 como mediante correo electr3nico. Establecer3se un foro de discusi3n accesible 3s alumnos mediante a plataforma web usual.
Lecci3n maxistral	Proporcionar3se atenci3n personalizada 3 alumno no horario de titor3as as3 como mediante correo electr3nico. Establecer3se un foro de discusi3n accesible 3s alumnos mediante a plataforma web usual.

## Avaliaci3n

Descrici3n	Cualificaci3n	Resultados de Formaci3n e Aprendizaxe

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final no cal o alumno debe resolver varios exercicios teóricos.	40	B4	C1 C2
Informe de prácticas	Informes de resultados das prácticas de simulación que se plantexen. Realizaranse en xeral por parellas, e asignarase a mesma nota a ambos alumnos. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que ambos alumnos participaron activamente na totalidade do informe.	40	B4 B8	C1 C2
Traballos e proxectos	Informe de resultados do proxecto final. Realizaranse en xeral en grupos de tres, e a mesma nota será asignada a todos os alumnos do grupo. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que todos os membros do grupo participaron activamente na totalidade do informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrecese aos alumnos que cursen esta materia dous posibles sistemas de avaliación:

1) Avaliación continua: A cualificación final é o resultado de sumar as notas do exame (máximo 4 puntos), informes de prácticas (máximo 4 puntos) e proxecto final (máximo 2 puntos).

Para superar a materia é necesario obter alomenos unha cualificación de 30% no exame. De non selo caso, a nota final será directamente a obtida no exame.

De cara á segunda convocatoria, manteráanse as notas obtidas nos informes de prácticas. Se o alumno non aprobase o proxecto final na primeira convocatoria poderá presentalo de novo. Na segunda convocatoria o alumno poderá repetir tamén o exame final.

2) Avaliación ao remate do cuatrimestre: A cualificación final é a obtida no exame final, tanto na primeira como na segunda convocatoria.

Calquera forma de plaxiarismo implicará automaticamente unha cualificación de Non Apto.

Se considera que o alumno opta pola avaliación continua en canto entrega calquera informe de prácticas ou proxecto final.

Os informes e o exame poderanse realizar indistintamente en galego, castelán ou inglés.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Procesado de Sinal en Tempo Real/V05M145V01301

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204

Comunicacións Multimedia/V05M145V01206

Comunicacións Ópticas/V05M145V01207

Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313

Satélites/V05M145V01311

Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302

Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

### Outros comentarios

Asúmese que o alumno posúe coñecementos básicos nas seguintes áreas:

- Procesado de Sinal: sinais analóxicos e discretos, dominios temporal e frecuencial, Transformada de Fourier, sistemas liñais

(tempo continuo e discreto), convolución, función de transferencia, filtros FIR e IIR, retardo de grupo, polos e ceros.

- Probabilidade e Estatística: variables aleatorias, función de densidade de probabilidade, función de distribución, media, varianza. Distribucións gaussianas e uniforme. Procesos estocásticos: autocorrelación, correlación cruzada, estacionariedade, densidade espectral de potencia.

- Comunicacóns: taxa de bit, taxa de símbolo, modulación de amplitude, modulacóns PAM e QAM.

---