



## 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://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descrición xeral	Esta materia profundiza na aplicación das técnicas de procesamento do 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.			

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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
------

Mostraxe e cuantificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aliasing</li> <li>- Mostraxe banda base e pasobanda</li> <li>- Remostraxe: diezmado, interpolación</li> <li>- Ruído de cuantificación</li> <li>- Distorsión por sobrecarga</li> <li>- Rango dinámico libre de espurios</li> <li>- Efecto de erros no instante de mostraxe</li> </ul>
Transformadas Bloque en Comunicacións e Multimedia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DFT: formulación e propiedades.</li> <li>- Análise frecuencial utilizando a DFT. Enventanado.</li> <li>- Estimación do espectro de potencia: periodograma e método de Welch</li> <li>- Modulacións dixitais baseadas na DFT: SC-FDE, OFDM.</li> </ul>
Estimación lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterio de Mínimos Cadrados</li> <li>- Criterio de mínimo erro cuadrático medio</li> <li>- Propiedades do estimador LMMSE</li> <li>- Formulación no espacio de estados</li> <li>- O filtro de Kalman</li> </ul>

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	18	36
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	30	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos principais contidos teóricos da materia con axuda de medios audiovisuais. Resolución de problemas e/ou exercicios teóricos. Competencias traballadas: CG4, CG8.
Prácticas con apoio das TIC	Coa dirección do profesor, o alumnado debe desenvolver prácticas nas que aplicará varias das técnicas estudadas de maneira simultánea. Utilízase o entorno de programación MATLAB. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividades de simulación das técnicas estudadas aplicadas a diferentes problemas de comunicacións dixitais e tratamento de sinais multimedia. Competencias traballadas: CE1, CE2, CE3.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas con apoio das TIC	Proporcionarase atención personalizada ó alumnado no horario de titorías mediante cita previa, así como mediante correo electrónico (ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a> ). Establecerase un foro de discusión accesible ó alumnado mediante a plataforma web usual.
Lección maxistral	Proporcionarase atención personalizada ó alumnado no horario de titorías mediante cita previa, así como mediante correo electrónico (ver <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11637</a> ). Establecerase un foro de discusión accesible ó alumnado mediante a plataforma web usual.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final no cal o alumnado debe resolver varios exercicios teóricos.	40	B4	C1 C2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe de resultados da primeira práctica de simulación que se plantexa. Realizarase en xeral por parellas, e asignarase a mesma nota a ambos membros. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que ambos membros participaron activamente na totalidade do informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe de resultados da segunda práctica de simulación que se plantexa. Realizarase en xeral por parellas, e asignarase a mesma nota a ambos membros. O instrutor poderá requirir aclaracións de xeito individual para verificar que ambos membros participaron activamente na totalidade do informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe de resultados da terceira práctica de simulación que se plantexa. Realizarase en xeral por parellas, e asignarase a mesma nota a ambos membros. O instrutor poderá requerir aclaracións de xeito individual para verificar que ambos membros participaron activamente na totalidade do informe.	20	B4 B8	C1 C2 C3
--	---	----	----------	----------------

---

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrécese ao alumnado que curse esta materia dous posibles sistemas de avaliación:

1) Avaliación continua: A cualificación final é o resultado de sumar as notas do exame (ata 4 puntos), e dos informes de prácticas (ata 6 puntos).

Para superar a materia é necesario obter alomenos unha cualificación de 35% no exame. De non selo caso, a nota final será:

- a) 4.9, se a nota final que se tería obtido sen o requisito do 35% no exame non é inferior a 5;
- b) Diretamente a obtida no exame, noutro caso.

De cara á oportunidade extraordinaria, manteráanse as notas obtidas nos informes de prácticas, e poderase repetir o exame final.

2) Avaliación global ao remate do cuatrimestre: A cualificación final é a obtida no exame final, tanto na oportunidade ordinaria como na extraordinaria.

Considérase que se opta pola avaliación continua no momento en que se entrega calquera informe de prácticas.

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

En caso de detección de copia en calquera das probas (informes de prácticas ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

---

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

S. Mitra, **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach.**, 4th,  
Behrouz Farhang-Boroujeny, **Signal Processing Techniques for Software Radios**, 2nd,  
M. S. Grewal and A. P. Andrews, **Kalman filtering: theory and practice using Matlab**, 2nd,

#### Bibliografía Complementaria

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

---

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Comunicacións Dixitais Avanzadas/V05M145V01204  
Comunicacións Multimedia/V05M145V01206  
Transmisión electromagnética/V05M145V01207  
Comunicacións Móviles e sen Fíos/V05M145V01313  
Procesado de Sinal en Tempo Real/V05M145V01301  
Satélites/V05M145V01311  
Sistemas Avanzados de Comunicación/V05M145V01302  
Sistemas de Radio en Banda Larga/V05M145V01312

---

### Outros comentarios

Asúmese que o alumnado 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 gausiana e uniforme. Procesos estocásticos: autocorrelación, correlación cruzada, estacionariedade, densidade espectral de potencia.
- Comunicacións: tasa de bit, tasa de símbolo, modulación de amplitude, modulacións PAM e QAM.