



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado de son

Materia	Procesado de son			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OP	Curso 3	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacóns			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbanga@uvigo.es			
Web	<a href="http://faltic.uvigo.es">http://faltic.uvigo.es</a>			
Descripción xeral	Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamiento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacóns reais. Trátase de mostrar ao alumno os principios básicos de ditas técnicas e como uns mesmos principios poden dar orixe a distintos algoritmos ou sistemas dependendo do tipo de sinal a procesar (voz ou audio, por exemplo). Realízase tamén unha introducción aos temas de acústica submarína e de procesamento de ultrasóns.			

## Competencias

### Código

B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisiones, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C34	CE34/SI1 Capacidad para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamiento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reproducción, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia.
C37	CE37/SI4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: illamento e acondicionamento acústico de locais; instalacións de megafonía; especificación, análise e selección de transdutores electroacústicos; sistemas de medida, análise e control de ruído e vibracións; acústica ambiental; sistemas de acústica submarina.
C38	CE38/SI5 Capacidade para crear, codificar, xestionar, difundir e distribuír contidos multimedia, atendendo a criterios de empregabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender a producción e percepción do sinal de son.	B4		
Comprender técnicas fundamentais de procesado de son.	B4	C34	C38
Desenvolver sistemas básicos de codificación de voz e audio.	B4	C34	C38
Analizar especificacións e estándares de codificación de voz e audio.	B4	C34	
	B6	C38	
Empregar estándares de codificación en aplicacións concretas.	B4	C34	D2
	B6	C38	
Comprender os principios básicos dos ultrasóns.	B4	C37	
Comprender os principios básicos da acústica submarína.	B4	C37	
Analizar aplicacións concretas dos ultrasóns.	B4	C37	D2
Analizar aplicacións concretas da acústica submarína.	B4	C37	D2
Adaptar as técnicas adquiridas a outras aplicacións.	B4		D2

## **Contidos**

### Tema

Producción e percepción do sinal de voz	Xeración da Voz. Fisioloxía. Características xerais do sinal de voz. Percepción. Fisioloxía auditiva.
Análise de sinais de voz e de audio	Análise localizada. Parámetros temporais e frecuenciais. Técnicas de Predición Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Codificación híbrida. Estándares. Aplicacións.
Codificación de audio	Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación. Estándares. Aplicacións.
Acústica submariña e ultrasóns.	Propagación das ondas acústicas na auga. Aplicacións. Ultrasóns. Aplicacións

## **Planificación**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección magistral	21	42	63
Prácticas en aulas informáticas	12	9	21
Trabajo tutelado	7	57	64
Probas de resposta curta	2	0	2

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

## **Metodoloxía docente**

	Descripción
Lección magistral	O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contémplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén tratarase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios. O principal obxectivo destas sesións é aportar ao alumno os coñecementos teóricos suficientes para que poida desenvolver todas as competencias da materia. Nestas sesións trabállanse todas as competencias da materia.
Prácticas en aulas informáticas	As prácticas de laboratorio, que se realizarán basicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que os alumnos comprendan mellor os conceptos explicados nas sesións magistrais e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico. Nas prácticas trabállanse todas as competencias da materia.
Trabajo tutelado	Os alumnos formarán equipos de trabajo cos que desenvolverán unha ou varias tarefas propostas polo profesor. O número de alumnos por equipo establecerase en función do número de alumnos matriculados e da complexidade das tarefas propostas. Os equipos de trabajo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do trabalho do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do trabalho e coñecementos de cada membro do grupo. Nos traballos tutelados destaca o desenvolvemento das competencias CG4 e CG6, ademais das CE34, CE38 e CT2.

## **Atención personalizada**

Metodoloxías	Descripción
Prácticas en aulas informáticas	Nas clases prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno.
Trabajo tutelado	Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguemento personalizado do trabalho de cada alumno. Ademais o profesor empleará mecanismos complementarios de control como, por exemplo, a avaliación cruzada entre os membros do grupo de trabalho.

## **Avaliación**

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Trabajo tutelado	A avaliación do trabalho en equipo realizarase a través da recollida de evidencias e/ou probas de coñecementos durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación e/ou proba de coñecementos sobre o trabalho realizado. Na súa valoración terase en conta o trabalho realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal.  A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 13 do cuadri mestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no trabalho tutelado tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo".	50 B4 B6	C34 D2 C38

Probas de respuesta curta	Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestiós de acuerdo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistrais, prácticas,...). Para aprobar a materia será necesario obter unha nota mínima no exame tal e como se describe no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo".	50	B4 B6	C34 C37	D2 C38
---------------------------	---	----	----------	------------	-----------

## Outros comentarios sobre a Avaliación

O método de avaliación proposto anteriormente aplicarase aos alumnos que se decidan polo procedemento, recomendado, de avaliación continua (A.C.). Con obxecto de non prexudicar aos seus posibles compañeiros de grupo, o alumno terase que decidir nun breve prazo que lle indicará o profesor, contemplándose a título orientativo as dúas primeiras semanas de clase do cuadrimestre. No caso de alumnos que opten por realizar unicamente o exame final, este suporá un 100% da nota. No entanto, estes alumnos terán que responder a unha serie de preguntas adicionais relacionadas cos traballos tutelados que demostren que adquiriron as mesmas competencias que os alumnos que opten por A.C.

Na avaliación de Xullo realizarase unicamente un exame final, ánda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida no traballo tutelado, en lugar de resolver as cuestiós relacionadas con dito traballo.

Para aprobar será necesario obter unha nota final igual ou superior a un 5 (nunha escala de 0 a 10) e unha nota igual ou superior a un 4 (na mesma escala) tanto no traballo tutelado como no exame final. A nota individual do traballo tutelado obterase como a suma das notas das probas individuais (30% da nota do traballo tutelado) e da nota obtida en conxunto polo grupo (70%), se ben esta última ponderarase en función dos resultados das avaliacións cruzadas e a valoración do profesor sobre a contribución do alumno ao traballo en grupo. Normalmente o factor de ponderación será de 1, reservándose os valores menores a 1 para os alumnos que entorpezan o funcionamento do grupo ou amosen unha deficiente participación ou comprensión nas tarefas do traballo tutelado. Así mesmo, o profesor poderá premiar a aqueles alumnos que destaqueñen notablemente pola súa contribución ao traballo do grupo cun factor de ponderación de ata 1.2, especialmente se xurdiron imprevistos no funcionamiento do grupo.

No caso en que o alumno non teña nota de traballo tutelado, ou renuncie a ela na convocatoria de xullo, a nota obtida no grupo de cuestiós do exame relativas ao traballo tutelado considerarase como a nota de traballo tutelado e a nota obtida no grupo de cuestiós restantes como a nota do exame final. A nota final obterase como a suma das notas do traballo tutelado e do exame final que cheguen a un 4, e dividindo o resultado da suma por dous. No caso en que non se chegue ao 4 nas dúas partes, a nota final será de 4 como máximo. De non acadar un 4 en ningunha das partes, a nota final será a menor das notas obtidas dividida entre dous.

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Attii, **Audio Signal Processing and Coding**, Wiley-Interscience,  
 Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, John Wiley & Sons,  
 X. Lurton, **An Introduction to Underwater Acoustics. Principles and Applications**, Springer,  
 Douglas O'Shaughnessy, **Speech Communications. Human and Machine**, Wiley-IEEE Press,  
 Boss, M. and Goldberg, R. E., **Introduction to digital audio coding and standards**, Kluwer Academic Publishers,

### Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., **Applied signal processing : a matlab-based proof of concept**, Springer,  
 Kuttruff, H., **Acoustics. An introduction**, Taylor & Francis,  
 D. Ensminger and F. B. Stulen, Eds., **Ultrasonics. Data, Equations, and Their Practical Uses**, CRC Press,

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405  
 Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

### Outros comentarios

Asúmese que o alumno dispón xa de certa soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquiriu en asignaturas anteriores (como nalgúnha das que se recomenda ter cursado previamente).