



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado de son

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Procesado de son                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Código                | V05G300V01634                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OB     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Departamento          | Teoría do sinal e comunicacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rodríguez Banga, Eduardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado           | Rodríguez Banga, Eduardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Correo-e              | erbang@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Web                   | http://fatic.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Descrición xeral      | Nesta materia descríbense as principais técnicas de procesamento do sinal sonoro, con especial énfase nas súas aplicacións 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 introdución aos temas de acústica submarina e de procesamento de ultrasóns. |        |       |              |

## Competencias de titulación

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.                                                             |
| A6     | CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                                                               |
| A43    | CE34/SI1 Capacidade para construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de captación, tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesamento, almacenaxe, reprodución, xestión e presentación de servizos audiovisuais e información multimedia. |
| A46    | 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.   |
| A47    | 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.                                                                                                                             |

## Competencias de materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| CG4.1 Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións e creatividade.                                                                                                                                                                                                       | A4                                    |
| CG4.2 Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas.                                                                                                                                                                                                              | A4                                    |
| CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                | A6                                    |
| SI1.2 Capacidade de construír, explotar e xestionar servizos e aplicacións de telecomunicacións, entendidas estas como sistemas de servizos audiovisuais e información multimedia: tratamento analóxico e dixital, codificación, transporte, representación, procesado e almacenamento do son. | A43                                   |
| SI4.4 Capacidade para realizar proxectos de enxeñaría acústica sobre: sistemas de acústica submarina.                                                                                                                                                                                          | A46                                   |
| SI5.1 Capacidade para crear e codificar contidos multimedia, atendendo a criterios de usabilidade e accesibilidade dos servizos audiovisuais, de difusión e interactivos: son.                                                                                                                 | A47                                   |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                        |                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produción 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. Análise cepstral. Modelos psicoacústicos.                                     |
| Codificación de voz                    | Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Estándares. Outras aplicacións relacionadas: recoñecemento e síntese de voz.                                |
| Codificación de audio                  | Particularidades do sinal de audio. Análise tempo frecuencia: bancos de filtros e transformadas. Codificación de transformada. Estándares. Aplicacións relacionadas. |
| Acústica submarina e ultrasóns.        | Propagación das ondas acústicas na auga. Aplicacións. Ultrasóns. Aplicacións                                                                                         |

### Planificación

|                                   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                  | 21            | 42                 | 63           |
| Prácticas en aulas de informática | 12            | 9                  | 21           |
| Traballos tutelados               | 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

|                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                  | O profesor realiza unha presentación dos contidos dos distintos temas da materia. Na medida do posible, contéplase a ilustración dalgún concepto mediante simulación nun ordenador. Tamén trátase de motivar a participación do alumno suscitándolle diversas preguntas e exercicios.                                                                                                                                                                            |
| Prácticas en aulas de informática | 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 maxistras e descubran outros novos, fomentando o seu espírito crítico.                                                                                                                                                                                                        |
| Traballos tutelados               | Os alumnos formarán equipos de traballo 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 traballo serán tutelados polo profesor que, ademais de realizar unha valoración do traballo do equipo, establecerá procedementos para o control e valoración do traballo de cada membro do grupo. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas en aulas de informática | Nas prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno. Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguimento personalizado do traballo de cada alumno. En caso de consideralo oportuno o profesor poderá establecer mecanismos adicionais de control tales como, por exemplo, a autoavaliación do traballo realizado e a avaliación do traballo do alumno por parte dos seus compañeiros. |
| Traballos tutelados               | Nas prácticas o profesor establecerá mecanismos que permitan coñecer a comprensión dos conceptos por parte do alumno. Nas reunións periódicas dos traballos tutelados realizarase un seguimento personalizado do traballo de cada alumno. En caso de consideralo oportuno o profesor poderá establecer mecanismos adicionais de control tales como, por exemplo, a autoavaliación do traballo realizado e a avaliación do traballo do alumno por parte dos seus compañeiros. |

### Avaliación

|                                                                                                                                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Cualificación |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados                                                                                                                                    | A avaliación do traballo en equipo realizarase a través da recollida de evidencias durante a súa realización, tanto a nivel de grupo como persoal, a entrega dunha memoria cos resultados e unha presentación do traballo realizado. Na súa valoración terase en conta o traballo realizado e a comprensión dos conceptos a nivel de grupo e a nivel persoal. | 50            |
| A entrega do informe final destes traballos será en torno á semana 11 do cuadrimestre. A data definitiva será comunicada ao alumno ao comezo do mesmo. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| Probas de resposta curta                                                                                                                               | Exame final onde se lle preguntan ao alumno diversas cuestións de acordo cos contidos impartidos na materia. Non se fará ningunha distinción entre os diversos contidos impartidos, independentemente da metodoloxía empregada (sesións maxistras, prácticas,...)                                                                                             | 50            |

### 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 segunda convocatoria realizarase unicamente un exame final, aínda que o alumno que realice a A.C. poderá optar por manter a nota obtida nesa parte en lugar de resolver as cuestións, relacionadas cos traballos tutelados, que lle indicará o profesor.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

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,  
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**

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204  
Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405  
Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

---