



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Procesado de sonido

Asignatura	Procesado de sonido			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta asignatura se describen las principales técnicas de procesamiento de la señal sonora, con especial énfasis en sus aplicaciones reales. Se trata de mostrar al alumno los principios básicos de dichas técnicas y cómo unos mismos principios pueden dar origen a distintos algoritmos o sistemas dependiendo del tipo de señal a procesar (voz o audio, por ejemplo). Se realiza también una introducción a los temas de acústica submarina y de procesamiento de ultrasonidos.			

## Competencias de titulación

Código	
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
A6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A43	CE34/SI1 Capacidad para construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesamiento, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
A46	CE37/SI4 Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.
A47	CE38/SI5 Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
CG4.1 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.	A4
CG4.2 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.	A4
CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	A6
SI1.2 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesamiento y almacenamiento del sonido.	A43
SI4.4 Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: sistemas de acústica submarina.	A46

SI5.1 Capacidad para crear y codificar contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad A47 y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: sonido.

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Producción y percepción de la señal de voz	Generación de la Voz. Fisiología. Características generales de la señal de voz. Percepción. Fisiología auditiva. Ayudas auditivas.
Análisis de señales de voz y de audio	Análisis localizado. Parámetros temporales y frecuenciales. Técnicas de Predicción Lineal. Modelos psicoacústicos.
Codificación de voz	Codificación de forma de onda. Codificación paramétrica. Estándares. Otras aplicaciones relacionadas: reconocimiento y síntesis de voz.
Codificación de Audio	Particularidades de la señal de audio. Análisis tiempo frecuencia: bancos de filtros y transformadas. Codificación de transformada. Estándares. Aplicaciones relacionadas: síntesis musical y efectos.
Acústica submarina y ultrasonidos	Propagación de ondas acústicas en el agua. Aplicaciones. Ultrasonidos. Aplicaciones

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	21	42	63
Prácticas en aulas de informática	12	9	21
Trabajos tutelados	7	57	64
Pruebas de respuesta corta	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Sesión magistral	El profesor realiza una presentación de los contenidos de los distintos temas de la asignatura. En la medida de lo posible, se contempla la ilustración de algún concepto mediante simulación en un ordenador. También se tratará de motivar la participación del alumno planteándole diversas preguntas y ejercicios. El principal objetivo de estas sesiones es aportar al alumno los conocimientos teóricos suficientes para que pueda desarrollar todas las competencias de la materia, muy especialmente SI1.2, SI4.4 y SI5.1.
Prácticas en aulas de informática	Las prácticas de laboratorio, que se realizarán básicamente mediante simulación con Matlab, están orientadas a que los alumnos comprendan mejor los conceptos explicados en las sesiones magistrales y descubran otros nuevos, fomentando su espíritu crítico. Además de profundizar en las competencias SI1.2, SI4.4 y SI5.1, se desarrollarán las competencias CG4.1, CG4.2 y CG6.
Trabajos tutelados	Los alumnos formarán equipos de trabajo con los que desarrollarán una o varias tareas propuestas por el profesor. El número de alumnos por equipo se establecerá en función del número de alumnos matriculados y de la complejidad de las tareas propuestas. Los equipos de trabajo serán tutelados por el profesor que, además de realizar una valoración del trabajo del equipo, establecerá procedimientos para el control y valoración del trabajo y conocimientos de cada miembro del grupo. Además de profundizar en algún aspecto adicional de las competencias SI1.2, SI4.4 y/o SI5.1, se desarrollarán las competencias CG4.1, CG4.2 y CG6.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	En las clases el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno. En las reuniones periódicas de los trabajos tutelados se realizará un seguimiento personalizado del trabajo de cada alumno. En caso de considerarlo oportuno el profesor podrá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por ejemplo, la autovaloración del trabajo realizado y la valoración del trabajo del alumno por parte de sus compañeros.
Trabajos tutelados	En las clases el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno. En las reuniones periódicas de los trabajos tutelados se realizará un seguimiento personalizado del trabajo de cada alumno. En caso de considerarlo oportuno el profesor podrá establecer mecanismos complementarios de control tales como, por ejemplo, la autovaloración del trabajo realizado y la valoración del trabajo del alumno por parte de sus compañeros.

**Evaluación**

	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados	<p>La evaluación del trabajo en equipo se realizará a través de la recogida de evidencias y/o pruebas de conocimientos durante su realización, tanto a nivel de grupo como personal, la entrega de una memoria con los resultados y una presentación y/o prueba de conocimientos sobre el trabajo realizado. En su valoración se tendrá en cuenta el trabajo realizado y la comprensión de los conceptos a nivel de grupo y a nivel personal.</p> <p>La entrega del informe final de estos trabajos tendrá lugar en torno a la semana 14 del cuatrimestre. La fecha definitiva será comunicada al alumno al comienzo del cuatrimestre.</p> <p>Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima en el trabajo tutelado tal y como se describe en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria".</p> <p>Para la evaluación de los trabajos tutelados se tendrá muy en cuenta el nivel de competencia mostrado por el alumno en CG4.1, CG4.2 y CG6, además de algunos aspectos de las competencias SI1.2, SI4.4 y/o SI5.1.</p>	50
Pruebas de respuesta corta	<p>Examen final donde el alumno se le plantean diversas cuestiones de acuerdo con los contenidos impartidos en la asignatura. No se hará ninguna distinción entre los diversos contenidos impartidos, independientemente de la metodología empleada (sesiones magistrales, prácticas, ...)</p> <p>Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima en el examen final tal y como se describe en el apartado de "Otros comentarios y segunda convocatoria".</p> <p>El examen está principalmente enfocado a evaluar las competencias SI1.2, SI4.4 y SI5.1, aunque puede cubrir también algunos o todos los aspectos de las competencias CG4.1, CG4.2 y CG6 (capacidad de resolver cuestiones, transmitir conocimientos, etc.)</p>	50

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El método de evaluación propuesto anteriormente se aplicará a los alumnos que se decidan por el procedimiento, recomendado, de evaluación continua (E.C.). Con objeto de no perjudicar a sus posibles compañeros de grupo, el alumno tendrá que decidirse en un breve plazo que le indicará el profesor, contemplándose a título orientativo las dos primeras semanas de clase del cuatrimestre. En el caso de alumnos que opten por realizar únicamente el examen final, éste supondrá un 100% de la nota. No obstante, estos alumnos tendrán que responder a una serie de preguntas adicionales relacionadas con los trabajos tutelados que demuestren que han adquirido las mismas competencias que los alumnos que hayan optado por E.C.

En la segunda convocatoria se realizará únicamente un examen final, aunque el alumno que haya realizado la E.C. podrá optar por mantener la nota obtenida en esa parte en lugar de resolver las cuestiones, relacionadas con los trabajos tutelados, que le indicará el profesor.

La evaluación de las competencias de la materia está cubierta por el conjunto del trabajo tutelado y el examen final. Aunque que no hay competencias exclusivas de cada una de estas partes, se puede considerar que en el trabajo tutelado las competencias CG4.1, CG4.2 e CG6 tienen más peso que en el examen escrito.

Para garantizar que los alumnos adquieren un mínimo, más o menos equilibrado, de las competencias de la asignatura, para aprobar será necesario obtener una nota final igual o superior a un 5 (en una escala de 0 a 10) y una nota igual o superior a un 4 (en la misma escala) tanto en el trabajo tutelado como en el examen final. Si el alumno no tiene nota de trabajo tutelado, o renuncie a ella en la convocatoria de julio, la nota obtenida en el grupo de cuestiones del examen relativas al trabajo tutelado se considerará como la nota del trabajo tutelado y la nota obtenida en el grupo de cuestiones restantes como la nota del examen final. La nota final se calculará como la suma de las notas de trabajo tutelado y examen final que lleguen a un 4, y dividiendo el resultado de la suma por dos.

### Fuentes 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,

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

**Otros comentarios**

Se asume que el alumno dispone ya de cierta soltura de programación en Matlab que presumiblemente adquirió en asignaturas anteriores (como alguna de las que se recomienda haber cursado previamente).

---