



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	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbanga@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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

Código	
B4	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.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C34	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.
C37	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.
C38	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.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender la producción y percepción de la señal sonora.	B4		
Comprender técnicas fundamentales de procesado de sonido.	B4	C34 C38	
Desarrollar sistemas básicos de codificación de voz y audio.	B4	C34 C38	
Analizar especificaciones y estándares de codificación de voz y audio.	B4 B6	C34 C38	
Utilizar estándares de codificación en aplicaciones concretas.	B4 B6	C34 C38	D2
Comprender los principios básicos de los ultrasonidos.	B4	C37	
Comprender principios básicos de acústica submarina.	B4	C37	

Analizar aplicaciones concretas de los ultrasonidos.	B4	C37	D2
Analizar aplicaciones concretas de acústica submarina.	B4	C37	D2
Adaptar las técnicas adquiridas a otras aplicaciones.	B4		D2

Contenidos

Tema	
Producción y percepción de la señal de voz	Generación de la Voz. Fisiología. Características generales de la señal de voz. Percepción. Fisiología auditiva.
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. Codificación híbrida. Estándares. Aplicaciones.
Codificación de Audio	Particularidades de la señal de audio. Análisis tiempo frecuencia: bancos de filtros y transformadas. Codificación. Estándares. Aplicaciones.
Acústica submarina y ultrasonidos	Propagación de ondas acústicas en el agua. Aplicaciones. Ultrasonidos. Aplicaciones

Planificación

	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

Metodologías

	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. En estas sesiones se trabajan todas las competencias de la asignatura.
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. En las prácticas se trabajan todas las competencias de la asignatura.
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. En los trabajos tutelados destaca el desarrollo de las competencias CG4 y CG6, además de las competencias CE34, CE38 y CT2.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	En las clases prácticas el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno.
Trabajos tutelados	En las reuniones periódicas de los trabajos tutelados se realizará un seguimiento personalizado del trabajo de cada alumno. Además el profesor empleará mecanismos complementarios de control como, por ejemplo, la evaluación cruzada entre compañeros del grupo de trabajo.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Trabajos tutelados	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.	50	B4 B6	C34 C38	D2
	La entrega del informe final de estos trabajos tendrá lugar en torno a la semana 13 del cuatrimestre. La fecha definitiva será comunicada al alumno al comienzo del cuatrimestre.				
	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 evaluación de Julio".				
Pruebas de respuesta corta	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, ...) 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 evaluación de Julio".	50	B4 B6	C34 C37 C38	D2

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 evaluación de Julio se realizará únicamente un examen final, aunque el alumno que haya realizado la E.C. podrá optar por mantener la nota obtenida en el trabajo tutelado, en lugar de resolver las cuestiones relacionadas con dicho trabajo.

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. La nota individual del trabajo tutelado se obtendrá como suma de las notas de las pruebas individuales (30% de la nota del trabajo tutelado) y la nota obtenida en conjunto por el grupo (70%), si bien esta última será ponderada en función de los resultados de las evaluaciones cruzadas y la valoración del profesor sobre la contribución del alumno al trabajo en grupo. Normalmente el factor de ponderación será de 1, reservándose los valores menores que 1 para los alumnos que entorpezcan el funcionamiento del grupo o demuestren una deficiente participación o comprensión en las tareas del trabajo tutelado. Asimismo, el profesor podrá premiar a aquellos alumnos que destaquen notablemente por su contribución al trabajo del grupo con un factor de ponderación de hasta 1.2, especialmente si surgieron imprevistos en el funcionamiento del grupo.

Si el alumno no tiene nota de trabajo tutelado, o renuncia 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 4, y dividiendo el resultado de la suma por dos. En caso de que no se alcance un 4 en ambas partes, la nota final será de 4 como máximo. De no alcanzarse un 4 en ninguna de las partes, la nota final será la menor de las notas obtenidas dividida entre dos.

Fuentes 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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Procesado digital de señales/V05G300V01304

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).
