



DATOS IDENTIFICATIVOS

Procesado de sonido

Asignatura	Procesado de sonido			
Código	V05G300V01634			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Rodríguez Banga, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Banga, Eduardo			
Correo-e	erbang@uvigo.es			
Web	http://faitic.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 las denominadas Tecnologías del Habla y sus aplicaciones.			

Competencias

Código	
CG4	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.
CG6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CE34	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.
CE38	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.
CT2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Comprender técnicas básicas utilizadas en el procesamiento de voz y audio	CG4	CE34 CE38	
Desarrollar sistemas básicos de codificación de voz y audio.	CG4	CE34 CE38	
Analizar especificaciones y estándares de codificación de voz y audio.	CG4 CG6	CE34 CE38	CT2
Comprender técnicas básicas utilizadas en tecnologías del habla	CG4	CE34 CE38	
Ser capaces de adaptar las técnicas adquiridas a otras aplicaciones	CG4		CT2

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.
Tecnologías del habla	Reconocimiento, síntesis y aplicaciones relacionadas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	21	42	63
Prácticas con apoyo de las TIC	12	9	21
Trabajo tutelado	7	57	64
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección 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 con apoyo de las TIC	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.
Trabajo tutelado	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 con apoyo de las TIC	En las clases prácticas el profesor establecerá mecanismos que permitan conocer la comprensión de los conceptos por parte del alumno.
Trabajo tutelado	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	Competencias Evaluadas
Trabajo tutelado	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. 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 sobre la evaluación".	50	CG4 CE34 CT2 CG6 CE38

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final donde al 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 sobre la evaluación".	50	CG4 CG6	CE34 CE38	CT2
--	---	----	------------	--------------	-----

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. Una vez seleccionado el método de E.C. el alumno se considera presentado a efectos de evaluación en la primera oportunidad. 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 casos excepcionales, tales como causas justificadas de larga duración que impidan el seguimiento de la E.C. o la realización de pruebas esenciales de evaluación dentro del periodo previsto, el profesor valorará si procede permitir al alumno el cambio de E.C. a evaluación única o el considerarle no presentado a efectos de evaluación.

En la segunda oportunidad de evaluación 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, como se describe más adelante, en lugar de resolver las cuestiones relacionadas con dicho trabajo. En convocatoria extraordinaria (fin de carrera) se procederá de forma análoga al caso de no seguir E.C.

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 dos 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.

En caso de que, por causa justificada, un alumno no haya podido realizar alguna de las pruebas individuales correspondientes al trabajo tutelado, podrá recuperarla respondiendo a alguna cuestión adicional en la primera oportunidad de examen final (o en la segunda de no presentarse por causa justificada al examen).

La nota obtenida en conjunto por el grupo (70% de la nota del trabajo tutelado) se obtendrá a partir de la valoración de las entregas correspondientes a las tareas asignadas y de una presentación final realizada por el conjunto del grupo. La no asistencia, salvo causa justificada, a dicha presentación implicará un cero como factor de ponderación. En caso de ausencia justificada, el alumno deberá contactar con el profesor tan pronto como sea posible para realizar una entrevista en la que demuestre sus conocimientos sobre el trabajo realizado en conjunto por el grupo.

Si el alumno no tiene nota de trabajo tutelado, o renuncia a ella en la segunda oportunidad de examen final, 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 resto de la prueba como la nota del examen final. La nota final se calculará como la media ponderada de las notas de trabajo tutelado (peso 0.5) y examen final (peso 0.5). Estos pesos podrían modificarse de acuerdo con lo indicado en el plan de contingencias. En caso de que no se alcance una nota de 4 en ambas partes (trabajo tutelado y examen final) por separado, la nota final será de 4 como máximo.

Los alumnos que se presenten al examen de la segunda oportunidad, tanto vayan por E.C. o evaluación única, podrán optar antes de iniciar el examen por mantener la nota obtenida en la primera oportunidad en una de las dos partes del examen antes mencionadas si fuese igual o superior a 4. No obstante, deben ser conscientes del peso que esas partes tendrán posteriormente en su nota final.

La solución a cualquier posible incoherencia, discrepancia o diferencia de interpretación que pueda surgir de esta guía docente, así como a cualquier error o caso no considerado en la misma, tratará de solucionarse entre el profesor y los

alumnos directamente afectados y, de no llegarse a un acuerdo, se trasladará la cuestión a las instancias superiores competentes.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Andreas Spanias, Ted Painter and Venkatraman Attii, **Audio Signal Processing and Coding**, 978-0-471-79147-8, Wiley, 2007

Wai C. Chu, **Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders**, 978-0-471-66887-9, Wiley, 2004

Douglas O'Shaughnessy, **Speech Communications. Human and Machine**, 978-0780334496, Second edition, Wiley-IEEE Press, 1999

Boss, M. and Goldberg, R. E., **Introduction to digital audio coding and standards**, 978-1-4615-0327-9, Kluwer Academic Publishers, 2003

Ian Vince McLoughlin, **Speech and Audio Processing: A MATLAB Based Approach**, 978-1-107-08546-6, Cambridge University Press, 2016

Bibliografía Complementaria

Dutoit, T. and Marqués F., **Applied signal processing : a matlab-based proof of concept**, 978-0-387-74535-0, Springer, 2009

Paul Taylor, **Text-to-Speech Synthesis**, 978-0521899277, Cambridge University Press, 2009

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de sonido e imagen/V05G301V01209

Procesado digital de señales/V05G301V01205

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).

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de docencia online (grupos A, B y C), ésta se realizará de forma síncrona.

Todas las pruebas de evaluación previstas en la guía docente son presenciales, ya sean orales o escritas. En caso de que dichas pruebas no se puedan realizar presencialmente se realizarán a distancia.

En base a la experiencia acumulada durante el periodo de confinamiento del curso 2019-2020, los siguientes párrafos completan la forma inicialmente prevista de actuación en caso de contingencias. No obstante, dada la imprevisibilidad de los acontecimientos, tampoco se descartan reajustes sobre este plan inicial.

El profesor decidirá en función de las circunstancias y del número de alumnos de la asignatura qué pruebas se realizarán de forma oral y si la presentación en grupo del trabajo tutelado pasa a realizarse a título individual, representando en este caso el 25% de la nota del trabajo tutelado. De producirse este cambio, la nota obtenida en conjunto por el grupo pasaría a suponer un 45% de la nota del trabajo tutelado, siendo esta parte de la nota la que seguiría afectada por el factor de ponderación descrito en la guía docente.

En función de las circunstancias, tampoco se descarta que se modifique el peso que tienen en la evaluación el trabajo tutelado y el examen final (por ejemplo 60% y 40% respectivamente, frente al 50% inicialmente fijado para cada uno) y/o que se reordenen los contenidos evaluados. Obviamente la realización de pruebas/exámenes a distancia, especialmente si son orales, también puede afectar al tipo de cuestiones y ejercicios de que consten, así como a la posible utilización de material de apoyo en las mismas.

En cuanto a la duración del examen final cuando sea una prueba oral, a título orientativo, está previsto que para los alumnos que hayan optado por evaluación continua la duración sea de unos 30 minutos, mientras que para los que opten por realizar únicamente el examen final la duración será de unos 60-90 minutos.

En relación a las fechas de realización del examen, cuando sea oral, se tratará de mantener en la medida de lo posible la fecha oficial para los alumnos que opten por evaluación única, ya que es esperable que el número de alumnos que opten por este tipo de evaluación sea reducido. En todo caso, se contactará con los posibles interesados para confirmar fecha y hora aproximada. Para los alumnos de E.C. se establecerán turnos para su realización, pudiéndose realizar antes incluso de

comenzar el periodo oficial de exámenes inicialmente previsto.
