

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34907
Nombre	Procesado digital de audio y voz
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1403 - Grado de Ingeniería Telemática	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1403 - Grado de Ingeniería Telemática	19 - Optatividad	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
COBOS SERRANO, MAXIMO	240 - Informática

RESUMEN

La asignatura “Procesado Digital de Audio y Voz” es una asignatura de cuarto curso que forma parte de la oferta en optatividad del Grado en Ingeniería Telemática. La asignatura complementa los contenidos vistos en otras asignaturas del Grado como “Procesado Digital de la Señal”, “Señales y Sistemas Lineales” y “Fundamentos Matemáticos de las Comunicaciones”, ofreciendo una visión aplicada de los conceptos estudiados a lo largo de estas materias. Así, los temas abarcados por esta asignatura están orientados a la aplicación del tratamiento digital de señales en el campo del procesamiento de audio y de voz.

La asignatura justifica la importancia del procesamiento digital de señales de audio en los sistemas multimedia actuales, revisando brevemente algunos conceptos básicos estudiados en cursos anteriores. La estructuración de los contenidos sigue un enfoque en el que se comienza introduciendo los conceptos más teóricos en la primera parte del curso, dando paso a temas que utilizan tales conceptos en sistemas prácticos actuales. Así, se parte de una revisión de conceptos básicos de procesamiento de señal, así como otros conceptos relevantes en audio como el muestreo, la cuantificación, las técnicas de análisis/síntesis en tiempo corto y métodos de procesamiento estadístico. La parte teórica se complementa con el estudio del sistema auditivo humano y su impacto en el diseño de sistemas prácticos de codificación de audio con pérdidas, los fundamentos del sistema fonador y los modelos fuente/filtro utilizados en codificación de voz. Conceptos como filtrado óptimo, predicción lineal o análisis subbanda son introducidos desde un



punto de vista aplicado.

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno una visión aplicada de los conceptos estudiados a lo largo del Grado, facilitando la comprensión de términos abstractos mediante el estudio de aplicaciones multimedia concretas, como la codificación de audio MP3. Así, se pretende que el alumno obtenga una visión práctica del estudio de variables y procesos aleatorios, las transformadas de Fourier y sus aplicaciones, o la teoría de la información.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura permite profundizar en los siguientes resultados fundamentales de aprendizaje . Nótese, que dado que se trata de una asignatura optativa, no existen competencias específicas asociadas a las mismas.

- Adquirir nuevos conocimientos y técnicas adecuados para el diseño, el desarrollo y la implementación de sistemas de telecomunicación, en especial, aquellos relacionados con las comunicaciones multimedia.
- Seguir el proceso de diseño de sistemas de procesamiento basados en percepción auditiva y visual, relacionando los aspectos envueltos en el mismo con la teoría matemática asociada.

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

- Aplicar el conocimiento sobre percepción auditiva y visual en el diseño de sistemas de procesamiento de señal.
- Identificar las limitaciones en la conversión analógica/digital de señales de audio y voz.
- Seleccionar adecuadamente los parámetros necesarios para la codificación y almacenamiento de señales de audio.
- Identificar los modelos de los procesos que guían el diseño de los actuales sistemas de telecomunicación.



- Implementar sistemas básicos de procesamiento de señal orientados al tratamiento de audio.
- Describir adecuadamente los principios que rigen la compresión de señales de audio, relacionándolos con la teoría matemática y física asociada.
- Fomentar el trabajo en equipo y de la organización en tareas y subtarefas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

0. Introducción

Visión global del procesamiento digital de señal de audio, imágenes y vídeo. El procesamiento de señal en sistemas multimedia.

1. Revisión de procesamiento de señal

Descripción de contenidos (Castellano):
Introducción. Revisión de convolución y filtrado. Teoría del muestreo. Procesado de señal en tiempo discreto. DFT y DTFT. Procesos aleatorios.

2. Audio y principios psicoacústicos

Descripción de contenidos (Castellano):
Introducción. Fundamentos de acústica. Audición y percepción. Sonoridad y bandas críticas.

3. Cuantificación y conversión

Descripción de contenidos (Castellano):
Introducción. Cuantificación escalar. Codificación entrópica. Dither y Noise Shaping. Sobremuestreo.

4. Análisis y síntesis de audio

Introducción. Short-Time Fourier Transform. Bancos de filtros. Overlap-add.

5. Codificación

Introducción. Predicción lineal. Codificación subbanda y transformadas. MPEG Audio.

**6. Aplicaciones del procesamiento de audio**

Reducción de ruido, localización de fuentes sonoras, audio 3D.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	20,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	10,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	15,00	0
Resolución de casos prácticos	15,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

- 1) Trabajo presencial formado por:
 - a) Clases de teoría, las cuáles consistirán en la presentación y explicación básica de la materia correspondiente. Se propondrán actividades de corta duración, las cuales exigirán la intervención de los alumnos con el objetivo de confirmar la comprensión de la teoría expuesta.
 - b) Clases de ejercicios, diseñadas para resolver problemas de mayor envergadura o bien temporal o bien conceptual.
 - c) Clases de laboratorio, pensadas para comprobar experimentalmente algunas de las cuestiones más relevantes vistas en las clases de teoría.
- 2) Trabajo no presencial formado por:
 - a) Resolución y presentación de ejercicios. Se trata de resolver los boletines de ejercicios propuestos por el profesor y/o la exposición en público de la resolución de algunos de ellos.



b) Preparación de los exámenes.

c) Preparación de las prácticas de laboratorio, para las que el alumno deberá haber leído y asimilado el contenido del boletín de prácticas, así como haber repasado la teoría relevante.

Tutorías individuales y/o colectivas. Se establecen unas determinadas horas de tutorías no programadas por semana a las que los alumnos podrán asistir para aclarar sus dudas.

EVALUACIÓN

El mecanismo de evaluación es el que se podría denominar tradicional adaptado, que no llega a ser una evaluación continua completa. Se tienen en cuenta los siguientes ítems y valoraciones:

Valoración de la asistencia y la participación (5% de la nota final). Nota no recuperable, se conserva la nota obtenida en segunda convocatoria.

Resultado del examen parcial (20% de la nota final).

Asistencia y realización de las prácticas (15% de la nota final). Nota no recuperable, se conserva la nota obtenida en segunda convocatoria.

Resolución de ejercicios propuestos (15% de la nota final). Nota no recuperable, se conserva la nota obtenida en segunda convocatoria.

Examen/Trabajo final (45% de la nota final).

Se considera que un alumno asiste regularmente a clase cuando no haya faltado a más del 25% de las clases dadas hasta la mitad del tiempo de impartición de la asignatura.

Para los alumnos que no puedan asistir regularmente a clase, se ofrece un modelo alternativo en el que la valoración de la asistencia y participación se sustituirán por trabajos adicionales con un porcentaje total equivalente. Los alumnos que quieran acogerse a esta opción deberán comunicarlo al profesor durante las 3 primeras semanas del curso.

El último ítem evaluable (Examen/Trabajo final) se refiere a la posibilidad de que el alumno elija entre presentarse a un examen final o bien realice un trabajo propuesto por el profesor. El trabajo final incluye la programación de algoritmos de procesamiento de señal, un informe técnico y una presentación oral, así como un pequeño examen relacionado con el tema escogido para el trabajo.

Los mínimos requeridos para superar la asignatura serán el equivalente a un 3.5 sobre 10 tanto en el examen parcial como en el trabajo/examen final. El resto de ítems evaluables no están sometidos a mínimo.

Tanto en primera como en segunda convocatoria, aquellos estudiantes que no superen el 5 mediante las actividades de evaluación continua, podrán elegir entre dos opciones:

- Examen final (65%). La nota correspondiente al examen parcial y a la del trabajo/examen se recupera con un único examen final.

- Examen final (45%/20%). Se guarda la nota del examen parcial o del trabajo en caso de ser superior a 3.5 y se recupera la parte suspendida mediante examen.



Esta elección debe comunicarse al profesor antes de la realización del examen de segunda convocatoria.

REFERENCIAS

Básicas

- Zölzer, Udo., Digital Audio Signal Processing, 2nd edition, Wiley, 2008. ISBN: 0470997850
- Pulkki, V., Karjalainen, M. Communication Acoustics: An Introduction to Speech, Audio and Psychoacoustics. Wiley (2015). ISBN: 978-1-118-86654-2

Complementarias

- -Bosi, M. and Goldberg, Richard E., Introduction to Digital Audio Coding and Standards, Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN: 978-1402073571
- Smith III, Julius O., Spectral Audio Signal Processing, W3K Publishing, 2011. 978-0974560731

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente.

Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantienen las distintas actividades descritas en la guía docente con la dedicación prevista.

El material para el seguimiento de las clases de teoría/problemas permite continuar con la planificación temporal docente tanto en días como en horario, tanto si la docencia es presencial en el aula como si no lo es.

Metodología docente

En las clases de teoría y de problemas se tenderá a la máxima presencialidad posible, siempre respetando las restricciones sanitarias que limitan el aforo de las aulas según se indique por las autoridades sanitarias competentes al porcentaje estimado de su ocupación habitual.

En función de la capacidad del aula y del número de estudiantes matriculados puede ser necesario distribuir a los estudiantes en dos grupos. De plantearse esta situación, cada grupo acudirá a las sesiones de teoría y problemas con presencia física en el aula por turnos rotativos, garantizándose así el cumplimiento de los criterios de ocupación de espacios.



El sistema de rotación se fijará una vez conocidos los datos reales de matrícula, garantizándose, en cualquier caso, que el porcentaje de presencialidad de todos los estudiantes matriculados en la asignatura sea el mismo.

Con respecto a las prácticas de laboratorio, la asistencia a las sesiones programadas en el horario será totalmente presencial.

Una vez se disponga de los datos reales de matrícula y se conozca la disponibilidad de espacios, la Comisión Académica de la Titulación aprobará el Modelo Docente de la Titulación y su adaptación a cada asignatura, estableciéndose en dicho modelo las condiciones concretas en las que se desarrollará la docencia de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte total o parcialmente a las clases de la asignatura, éstas serán sustituidas por sesiones no presenciales siguiendo los horarios establecidos.

Evaluación

Primera Convocatoria. Se especifica peso en porcentaje sobre la nota final:

- 1) Asistencia y participación a clases de teoría y de prácticas (presencial o virtual). (5%)
- 2) Entrega de informes de prácticas. (20%)
- 3) Pruebas parciales a final de cada tema, que podrán realizarse telemáticamente. (30%)
- 4) Examen/Trabajo final, que podrá realizarse telemáticamente (45%)

Segunda Convocatoria.

- 1) Examen final que recupera la asistencia, las pruebas parciales y el examen/trabajo final. (80%)
- 2) Entrega de informes de prácticas (20%) (se deberán entregar antes del examen final)

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte al desarrollo de alguna actividad evaluable presencial de la asignatura ésta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual utilizando las herramientas informáticas licenciadas por la Universitat de València.

Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la guía docente.