

Plan 512 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura 46634 SEÑALES Y SISTEMAS AUDIOVISUALES

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OPTATIVA DE LA MENCIÓN

Créditos ECTS

6 ECTS

Competencias que contribuye a desarrollar

Generales

- GB1 Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GBE2 Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4 Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GC1 Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2 Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Específicas

- ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- T5 Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- ST1 Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST6 Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- SS1 Capacidad para simular, modelar e implementar sistemas de Comunicaciones mediante lenguajes de programación y arquitecturas de procesado de señal en tiempo real.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Objetivos conceptuales:

- Conocer y comprender la naturaleza y los fundamentos de las señales asociadas a la voz, la imagen y el video
- Comprender y aplicar los fundamentos del tratamiento de señales a señales de voz, imagen y vídeo.
- Conocer y entender las técnicas básicas de procesado de voz, tales como el análisis y síntesis, la codificación y el reconocimiento.
- Conocer y comprender las técnicas básicas de procesado de imagen y vídeo, tales como el realce, restauración, reconstrucción, compresión y análisis.
- Conocer y evaluar los principios de funcionamiento de los estándares de compresión y codificación de voz, imagen y video.

Objetivos transversales:

- Lograr una capacidad para la resolución de problemas nuevos a partir de los conocimientos previos y las

---

herramientas a su alcance (toma de decisiones).

- Adquirir una capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (intuición matemática).
  - Lograr una capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como para analizar e interpretar datos.
- 

## Contenidos

Bloque 1:

Procesado de la Señal de Voz

Carga de trabajo en créditos ECTS:  
2.5

a.  
Contextualización y justificación

El primer bloque, Procesado de Señal de Voz, consta de 4 temas donde se analizan los fundamentos del análisis, modelado, síntesis, codificación y reconocimiento de la señal de voz.

En el primer tema se introduce el sonido y su propagación, para a continuación particularizar en la señal de voz, estudiando el sistema de producción de voz y los fundamentos psicoacústicos de la audición. En el segundo tema se introducen los conceptos de análisis y síntesis de audio de la señal de voz. El tercer tema está dedicado a la codificación de voz, comenzando por técnicas inmediatas de codificación de forma de onda para llegar a codificaciones espectrales. En el cuarto tema se presentan los conceptos fundamentales de los sistemas de reconocimiento de voz.

b.  
Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los principios de la propagación de una onda de sonido.
- Comprender las peculiaridades de la señal de voz a partir del conocimiento del mecanismo de producción de sonidos en el ser humano.
- Conocer y comprender el proceso de percepción de sonidos en el ser humano.
- Comprender la necesidad de los mecanismos de análisis de la señal de voz como parte fundamental de los sistemas de procesado de voz.
- Tener una noción de las principales técnicas de análisis y síntesis de la señal de voz.
- Comprender la complejidad del problema de la codificación de voz y la necesidad de búsqueda de soluciones adecuadas como compromiso entre múltiples parámetros.
- Conocer los principios del reconocimiento del habla en sus dos vertientes: reconocimiento del habla y reconocimiento del locutor.

c.  
Contenidos

TEMA 1: La voz humana y la audición

Características de la señal de voz. Producción, percepción y caracterización fonoacústica

TEMA 2: Análisis y síntesis de señales de voz

Técnicas de procesado en el dominio temporal y espectral

TEMA 3: Codificación de voz

Cuantificación. Codificación de forma de onda. Codificación en el dominio de la frecuencia.

TEMA 4: Reconocimiento de voz

Principios de reconocimiento de voz y de locutores

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Prácticas sobre tratamiento de señales de voz y audio

Bloque 2:

Procesado de imagen y vídeo

a.

### Contextualización y justificación

Este bloque consta de cinco temas y abarca los conceptos relativos al procesado, realce, restauración, reconstrucción, compresión y análisis de imagen.

El tema 1 introduce el concepto de imagen digital y revisa fundamentos básicos de luz, colorimetría y el sistema visual humano.

En el tema 2 se plantea una extensión a múltiples dimensiones de las herramientas básicas de análisis de señales y sistemas, con especial énfasis en la transformada de Fourier. Además, se estudia el problema del muestreo en dos o más dimensiones.

El tema 3 plantea los fundamentos de realce, restauración y reconstrucción de imágenes. Partiendo de métodos básicos de realce con operaciones punto a punto y en el dominio espacial, se evoluciona después a métodos en el dominio de la frecuencia. A continuación, se distingue el concepto de restauración del de realce mediante el estudio del modelo general de degradación de imágenes. Como aproximaciones sencillas para el modelo de degradación lineal se estudian los filtros inverso, pseudoinverso y de Wiener. Finalmente, se introduce el problema de reconstrucción de imagen y los fundamentos de la transformada de Radón.

El tema 4 está dedicado a la compresión de imagen de vídeo, revisándose técnicas basadas en la codificación de píxel, de forma de onda y en el dominio transformado. El estándar JPEG se introduce como caso particular de este último grupo de técnicas, y se presenta después una visión general de su evolución, JPEG2000. Por último, se presenta el problema de la compresión de vídeo, y los elementos básicos del estándar MPEG.

En el tema 5 se introduce el concepto de sistemas de más alto nivel para el análisis de imagen. Se define el problema de segmentación de imágenes y se revisan algunas técnicas básicas. Finalmente, se presentan varias técnicas de representación y descripción de imágenes como ejemplos de la última etapa de un esquema completo de procesado de imágenes.

b.

### Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las características principales de la luz como radiación electromagnética y de las magnitudes asociadas a la percepción de la misma.
- Entender el funcionamiento del sistema visual humano y su influencia en la interpretación de imágenes estáticas y en movimiento.
- Comprender los fundamentos de la teoría del color en lo referente a la representación de imágenes.
- Conocer y manejar las herramientas básicas de procesado lineal para imágenes de dos o más dimensiones, especialmente el análisis de Fourier.
- Comprender las diferencias entre el realce y la restauración de imágenes.
- Conocer y saber emplear las técnicas básicas de realce y restauración.
- Identificar los tipos de redundancia presentes en las señales de imagen y vídeo y comprender su explotación en los procesos de compresión de este tipo de señales.
- Reconocer y explicar las técnicas de predicción y compensación de movimiento y su aplicación a la compresión de vídeo.
- Comprender y describir los estándares más utilizados en la compresión de imagen y vídeo.
- Entender las técnicas de análisis de imagen como etapa final de los esquemas de procesado.
- Comprender los problemas de segmentación, descripción y representación de imágenes y describir las técnicas fundamentales.

c.

### Contenidos

TEMA 5: Introducción al procesado de imagen y vídeo

5.1 La imagen digital.

- 5.2 Características de la luz y del sistema visual humano
- 5.3 Colorimetría aplicada a la representación de imágenes
- 5.3 Adquisición de imagen y video
- 5.4 Resolución, muestreo y cuantificación. Formatos de imagen

#### TEMA 6: Procesado lineal bidimensional y multidimensional

- 6.1 Señales y sistemas 2D y nD. Sistemas LSI
- 6.2 Transformada de Fourier bidimensional y multidimensional
- 6.3 Muestreo bidimensional

#### TEMA 7: Realce, restauración y reconstrucción de imagen

- 7.1 Realce de imágenes
- 7.2 Operaciones punto a punto
- 7.3 Operaciones espaciales
- 7.4 Operaciones en el dominio frecuencial
- 7.5 Filtros basados en PDEs
- 7.6 Restauración de imágenes
- 7.7 Modelos de degradación. Ruido
- 7.8 Filtros inverso y semiinverso
- 7.9 El filtro de Wiener
- 7.10 Reconstrucción de imagen

#### TEMA 8: Compresión de imagen y vídeo

- 8.1 Introducción
- 8.2 Codificación de pixel
- 8.3 Cuantificación
- 8.4 Codificación de forma de onda
- 8.5 Codificación por transformadas
- 8.6 JPEG y JPEG2000.
- 8.7 Compresión de vídeo. MPEG

#### TEMA 9: Análisis de imagen

- 9.1 Introducción
- 9.2 Segmentación de imagen
- 9.3 Representación y descripción

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clases magistrales participativas.
- Clases de problemas y resolución de casos de interés práctico.
- Prácticas de laboratorio.

## Criterios y sistemas de evaluación

7.  
Sistema de calificaciones – Tabla resumen

### INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

#### PESO EN LA NOTA FINAL

#### OBSERVACIONES

Resolución de prácticas de laboratorio

30%

Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar todas las prácticas de laboratorio. La entrega se realizará en una entrevista personal con el profesor.

Examen final escrito

70%

El contenido del examen incluye la teoría y el laboratorio. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 3 en cada uno de los dos bloques de la asignatura.

En la segunda convocatoria se permitirá hacer la entrega de prácticas en las mismas condiciones que en la primera convocatoria. La evaluación de las dos convocatorias se realizará en las mismas condiciones.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Laboratorio docente basado en Matlab
- Material bibliográfico
- Documentación de apoyo

## Calendario y horario

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teóricas (T/M)

20

Estudio y trabajo autónomo individual

90

Clases prácticas en el aula (A)

10

Laboratorios (L)

30

Prácticas externas, clínicas o de campo

0

Seminarios (S)

0

Tutorías grupales (TG)

0

Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)

0

Total presencial

60

Total no presencial

90

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

MARÍA JESÚS GONZÁLEZ MORALES

JULIO SÁNCHEZ CURTO

TELÉFONOS: 983 423000 exts. 5535, 5684

E-MAIL: gonmor@tel.uva.es, julsan@tel.uva.es

## Idioma en que se imparte

CASTELLANO