Guía docente de la asignatura

Sistemas de Codificación y Almacenamiento (Especialidad Sistemas de Telecomunicación) (2211137)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: 30/06/2025

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Sistemas de Telecomunicación	**Materia**	Tratamiento de la Información

Curso	3º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Recomendaciones: tener cursadas la asignatura “Sistemas lineales” (Materia "Circuitos electrónicos y sistemas lineales") y la materia completa “Comunicaciones analógicas y digitales”.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Sistemas multitasa. Cuantización. Técnicas de compresión de fuentes analógicas. Codificación de canal: Códigos no binarios y convolucionales, y entrelazadores. Sistemas de captación y almacenamiento.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE15 - 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.
- CE20 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 4A3258FABB536930CE9EAC10CD2406DE
05/05/2026 - 08:46
Pág. 1 de 5

crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El objetivo general de la asignatura consiste en proporcionar al alumno los conocimientos necesarios para diseñar y analizar distintos tipos de sistemas de transmisión y almacenamiento de señales multimedia. Para ello se estudian los elementos que componen dichos sistemas, tales como elementos de captación, técnicas de adquisición, transmisión y reproducción de las señales multimedia y, fundamentalmente, métodos de codificación de la señal. Todo ello desde el punto de vista de los sistemas digitales para el tratamiento de la información.
Como objetivo complementario, esta asignatura pretende proporcionar al alumno las habilidades necesarias para la implementación y evaluación de sistemas de codificación en lenguaje Python, un lenguaje de programación de alto nivel que cuenta con gran cantidad de bibliotecas de código abierto para este fin. Este objetivo se desarrollará a través de las tareas realizadas en las clases prácticas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Procesado digital de señales multimedia:
- Señales multimedia. Conversión A/D y D/A. Muestreo y sistemas multitasa. Cuantificación uniforme. Dithering

2. Esquemas avanzados de cuantificación:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 4A3258FABB536930CE9EAC10CD2406DE Pág. 2 de 5

- Cuantificación comprimida, cuantificación adaptable, cuantificación óptima (algoritmo de Lloyd-Max) y cuantificación vectorial.

3. Codificación diferencial y esquemas con sobremuestreo:
- Codificación diferencial. Codificación Delta y Sigma-Delta. Sobremuestreo y conformación espectral del ruido.

4. Codificación por transformada:
- Introducción a las transformadas de bloque, transformada de Karhunen-Loeve, transformadas subóptimas y asignación de bits. Aplicación a codificación de imágenes y video.

5. Codificación en sub-bandas:
- Introducción a la codificación en sub-bandas. Bancos de filtros multicanal y reconstrucción perfecta. Descomposición polifásica.

6. Codificación sin pérdidas:
- Introducción a la codificación sin pérdidas. Códigos run-length. Codificación de Huffman. Codificación basada en diccionario. Algoritmo LZ y derivados.

7. Codificación del canal:
- Códigos convolucionales. Representaciones gráficas y algoritmo de Viterbi. Códigos convolucionales perforados. Entrelazadores y combinación de códigos. Códigos no binarios.

8. Sistemas de captación, reproducción y almacenamiento:
- Dispositivos de captación (micrófonos y cámaras), de reproducción (altavoces y pantallas) y almacenamiento (soportes magnéticos y ópticos) de señales multimedia.

PRÁCTICO

Seminarios, talleres y prácticas de laboratorio:
- Introducción al lenguaje Python.
- Herramientas de manejo de señales multimedia (audio, imágenes y video) en Python.
- Análisis del error de cuantificación. Aplicación de dithering.
- Implementación de cuantificadores avanzados.
- Codificación de imágenes por transformada.
- Codificación en sub-bandas de señales de audio (estándar ITU-T G722).
- Aplicación de códigos de codificación del canal.
- Resolución de problemas y estudio de casos teórico-prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- K. Sayood: “Introduction to Data Compression 3rd ed.”, Morgan Kaufmann Publishers, 2005.
- S. Haykin: "Digital Communications", Fourth Edition, John Wiley, 2001.
- N.S. Jayant, P. Noll: “Digital Coding of Waveforms”. Prentice-Hall, 1984.
- JB Anderson, S. Mohan: “Source and Channel Coding”, Kluwer 1991.
- R. González, R. Woods: “Digital Image Processing”, Prentice-Hall 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. Gersho, R.M. Gray: "Vector Quantization and Signal Compression", Kluwer Academic Press, 1992.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 4A3258FABB536930CE9EAC10CD2406DE Pág. 3 de 5

- J.G. Proakis: "Digital Communications", Fourth Edition, McGraw-Hill, 2001. (FCI/621 PRO com)
- Martin Bossert: “Channel Coding for Telecommunications”, Wiley 1999.
- Zolzer: “Digital Audio Signal Processing”, Wiley.
- J.G. Proakis, D.G. Manolakis: “Tratamiento Digital de Señales”, Prentice Hall.
- J.S. Lim, A.V. Oppenheim (Eds.): .Advanced Topics in Signal Processing”. Prentice-Hall

ENLACES RECOMENDADOS

- Departamento de Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones
- Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación
- E.T.S. Ingenierías Informática y de Telecomunicación

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada. Así, con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias, se utilizará un sistema de evaluación diversificado basado en las siguientes técnicas:

- **Contenidos teóricos:** Examen de cuestiones teórico-prácticas y/o problemas.
- **Contenidos prácticos:** Entrevistas y cuestionarios realizados en clase, así como mediante los informes/memorias entregados en las fechas acordadas.

La calificación global de la asignatura corresponderá a la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a la evaluación de los contenidos teóricos (60%) y de los contenidos prácticos (40%), de manera que para superar de la asignatura se requerirá:

1. Una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10.
2. Una calificación igual o superior al 4 puntos sobre 10 en la evaluación tanto de los contenidos teóricos como de los contenidos prácticos por separado.
3. Una asistencia de, al menos, el 70% de las sesiones programadas de seminarios, talleres y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria será igual a la evaluación ordinaria, con la particularidad de que los contenidos prácticos se evaluarán mediante un examen escrito realizado el mismo día del examen de los contenidos teóricos de esta convocatoria. Aquellos alumnos que hayan superado la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 4A3258FABB536930CE9EAC10CD2406DE Pág. 4 de 5

evaluación de los contenidos prácticos en la convocatoria ordinaria pueden conservar su nota en esta convocatoria.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final será igual a la evaluación en la convocatoria extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

Python (distribución oficial o Anaconda).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 4A3258FABB536930CE9EAC10CD2406DE
05/05/2026 - 08:46
Pág. 5 de 5