



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Tratamiento Digital de Señales

**Grado en Criminalística: Ciencias y
Tecnologías Forenses**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022-2023

3^{er} Curso – 2^o Cuatrimestre

Aprobada en Junta de Facultad 30/05/2022

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Tratamiento Digital de Señales
Código:	652026
Titulación:	Grado en Criminalística: Ciencias y Tecnologías Forenses
Departamento y Área de Conocimiento:	Teoría de la Señal y Comunicaciones / Teoría de la Señal y Comunicaciones
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso y Cuatrimestre:	3 ^{er} Curso - 2 ^o Cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Ricardo Jiménez Martínez (Coordinador) Dr. Hilario Gómez Moreno
Tutorías:	Se establecerán al comienzo del curso
Idioma en el que se imparte:	Castellano

1a. PRESENTACIÓN

La asignatura de TRATAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES forma un bloque conjunto con la asignatura de Señales y Sistemas en la que se ha introducido al alumno en los fundamentos de las señales multimedia. En esta asignatura se trata de ver técnicas que pueden aplicarse a las señales multimedia y que pueden tener una importancia fundamental en la peritación de pruebas judiciales. El objetivo es que el alumno tenga una formación suficiente para poder argumentar sobre los temas relacionados con la información multimedia.

Prerrequisitos y Recomendaciones:

Para la correcta comprensión de la asignatura es necesario haber alcanzado los resultados de aprendizaje de la asignatura Señales y Sistemas dentro del mismo grado.

1b. COURSE SUMMARY

The subject DIGITAL SIGNAL PROCESSING forms a block with the subject Signals and Systems in which the student has been introduced to the fundamentals of multimedia signals. In this subject we try to see techniques that can be applied to multimedia signals and that can have a fundamental importance in the appraisal of judicial evidence. The objective is that the student has sufficient training to be able to argue about issues related to multimedia information.

Previous knowledge required:

In order to understand the subject is necessary that the student have acquired the results described in the Signals and Systems subject of the same degree.

2. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas y generales:

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG1. Capacidad crítica y autocrítica, cuestionando las situaciones y los medios de investigación.

CG8. El estudiante estará capacitado para valorar la necesidad de contar con nuevos medios frente a las modernas formas de delincuencia.

Competencias transversales:

CT1. Habilidad para conocer y utilizar los mecanismos básicos de uso de comunicación bidireccional entre profesores y estudiantes, foros, chats, etcétera.

CT2. Capacidad para valorar situaciones, tomar decisiones y diseñar la planificación de tareas de investigación o aplicadas a emprender.

Competencias específicas:

CE19. Habilidad para aplicar las técnicas, tecnologías y principios de las diversas disciplinas de las Tecnologías Forenses (informática, telecomunicación, electrónica, acústica, visión artificial-infografía, etc.) para el reconocimiento, búsqueda, autenticación e identificación de evidencias digitales.

Resultados de aprendizaje

RA1. Entender las principales técnicas de reconocimiento de la voz y de análisis de locutores.

RA2. Comprender el concepto de compresión con pérdidas y sin pérdidas y aplicarlo a señales de voz, imagen y vídeo.

RA3. Obtener información a partir de la superresolución de imágenes consecutivas

RA4. Asimilar los conceptos de autenticación oculta.

RA5. Entender la reconstrucción de escenarios 3D

RA6. Captar imágenes no visibles

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido teóricos	Total de horas
<p>Tema 1. Técnicas de compresión de señales. Introducción a los métodos de codificación básicos, teoría de la información. Transformadas útiles para la compresión. Compresión con pérdidas / sin pérdidas. Técnicas de compresión de voz y audio. Técnicas de compresión de imagen. Técnicas de compresión de vídeo. Estándares de compresión.</p> <p>Laboratorio. Uso de técnicas de codificación, medidas de compresión. Compresión con pérdidas en audio e imagen, medidas de calidad y uso de diferentes formatos. Compresión de vídeo, uso de software de compresión en distintos formatos.</p>	18 horas (10 Teoría + 8 Laboratorio)
<p>Tema 2. Técnicas de reconocimiento de voz/locutores. Parámetros fundamentales de las señales de voz. Técnicas de reconocimiento de voz.</p> <p>Laboratorio. Manejo de diverso software y programas para caracterizar la voz y permitir su reconocimiento.</p>	4 horas. (2 Teoría + 2 Laboratorio)
<p>Tema 3. Técnicas de ocultación de información. Introducción y definiciones. Marcas de agua y sus aplicaciones.</p> <p>Laboratorio. Uso de métodos de esteganografía, ocultación de información.</p>	3 horas (2 Teoría + 1 Laboratorio)
<p>Tema 4. Recuperación de información. Métodos de interpolación. Recuperación de imágenes emborronadas. Técnicas de recuperación en secuencias de imágenes, superresolución.</p> <p>Laboratorio. Métodos de interpolación. Filtrado inverso en presencia de ruido (Filtro de Wiener). Uso de software de superresolución</p>	3 horas (2 Teoría + 1 Laboratorio)
<p>Tema 5. Reconstrucción de escenarios mediante fotografías. Introducción y fundamentos. Imágenes panorámicas. Reconstrucción 3D. Dispositivos para la captación de distintos tipos de imágenes visibles y no visibles.</p> <p>Laboratorio. Uso de software para la generación de imágenes panorámicas y de reconstrucción de escenarios 3D.</p>	14 horas (8 Teoría + 6 Laboratorio)
<p>Tema 6. Recreación infográfica de la escena. Reconstrucción de escenarios virtuales mediante software de diseño 3D. Tours virtuales.</p> <p>Laboratorio. Uso de software para la recreación de escenarios.</p>	14 horas (8 Teoría + 6 Laboratorio)

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	56 horas clase presencial (32 horas de teoría + 24 de laboratorio)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	94 horas
Total horas:	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativa:

- Clases Teóricas.
- Clases Prácticas: laboratorio.
- Tutorías: individuales y grupales.

A lo largo del curso al estudiante se realizarán distintas prácticas coordinadamente con la impartición de los conceptos teóricos; de esta manera el estudiante puede experimentar y consolidar los conceptos adquiridos, tanto individualmente como en grupo.

Para la realización de las prácticas, el estudiante dispondrá en el laboratorio de un puesto con ordenador con el software necesario, además de los dispositivos de captación oportunos.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el estudiante deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

El profesorado facilitará los materiales necesarios para el seguimiento de la asignatura (fundamentos teóricos, ejercicios y problemas, manuales de prácticas, referencias audiovisuales, etc.) de manera que el estudiante pueda cumplir con los objetivos de la asignatura, así como alcanzar las competencias previstas.

El estudiante dispondrá a lo largo del cuatrimestre de tutorías grupales programadas, e individuales según las necesidades de este. Ya sea de manera individual o en grupos reducidos, estas tutorías permitirán resolver las dudas y afianzar los conocimientos adquiridos. Además, ayudarán a realizar un adecuado seguimiento de los estudiantes y a evaluar el buen funcionamiento de los mecanismos de enseñanza-aprendizaje.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua ([Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#), NEA, art 3). No obstante se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final. De acuerdo a la NEA y según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Decano de la Facultad de Biología, Ciencias Ambientales y Química su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

Laboratorio

De acuerdo a la normativa vigente y por considerarse la parte de laboratorio experimental esencial para la adquisición de las capacidades objetivo de la asignatura Tratamiento Digital de Señales, la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la superación de las prácticas obligatorias presenciales será considerada elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria (NEA Artículo 6, párrafo 4). Por esta razón, las prácticas de laboratorio (PL) son comunes e imprescindibles en los dos tipos de evaluación: continua y no continua.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación tiene por objetivo la valoración del grado y profundidad de la adquisición por el estudiante de las competencias planteadas en la asignatura. En consecuencia, los criterios de evaluación siguientes que se apliquen en las diversas pruebas que forman parte del proceso, garantizarán que el estudiante posee el nivel adecuado en los conocimientos y destrezas:

- CE1.** Conocimiento de las distintas técnicas para reconocimiento de voz y de locutores.
- CE2.** Comprensión del concepto de compresión de una señal y las implicaciones de su uso.
- CE3.** Conocimiento de las posibilidades para recuperar información y del concepto de superresolución.
- CE4.** Asimilación del concepto de ocultación de información en señales y sus posibles usos en la práctica forense.
- CE5.** Conocer las técnicas y dificultades inherentes a la reconstrucción de escenarios mediante reconstrucción 2D y 3D.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

En esta sección se especifica los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de evaluación.

- Prácticas de laboratorio (**PL**), de asistencia obligatoria. Las prácticas permitirán aplicar los conocimientos adquiridos en la parte teórica de la asignatura. Se pedirá una memoria por cada práctica realizada.
- Evaluación continua (**EC**) del seguimiento de la asignatura mediante la realización de pruebas cortas en clase, con preguntas de tipo test o de respuesta corta, sobre la teoría estudiada y la realización de las prácticas de laboratorio.
- Prueba de evaluación final (**PEF**) solo aplicable a los alumnos que no sigan la evaluación continua.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

A continuación, se detallan las pruebas y procedimientos de evaluación, así como los criterios de calificación correspondientes a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Convocatoria Ordinaria - Evaluación continua:

En la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Resultado de aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Calificación	Peso en la Calificación
RA1 – RA6	CE1 – CE5	PL	60 %
RA1 – RA6	CE1 – CE5	EC	40 %

El estudiante que siga el modelo de evaluación continua se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando no cumpla el mínimo de asistencia a clase requerido.

Convocatoria Ordinaria - Evaluación final:

En la convocatoria ordinaria – evaluación final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Resultado de aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Calificación	Peso en la Calificación
RA1 – RA6	CE1 – CE5	PL	60 %
RA1 – RA6	CE1 – CE5	PEF	40 %

El estudiante que siga el modelo de evaluación final se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando no se presente a la prueba de evaluación final (PEF).

Los alumnos que sigan la evaluación continua no tendrán obligación de asistir a un mínimo de clases teóricas aunque sí habrá un mínimo en las clases de laboratorio. Se facilitará la recuperación de clases de laboratorio en caso de no llegar a los mínimos exigidos.

Convocatoria Extraordinaria:

Los estudiantes que no hayan superado la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria cuyo procedimiento de evaluación y proporción en la calificación seguirá el modelo descrito en convocatoria ordinaria – evaluación final.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Documentación preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los estudiantes de manera directa, o con su publicación en la Web de la asignatura.

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.