



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Señales y Sistemas

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

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022-2023

2º Curso – 1º Cuatrimestre

Aprobada en Junta de Facultad 30/05/2022

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Señales y Sistemas
Código:	652012
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:	2º Curso - 1º Cuatrimestre
Profesorado:	Dr. Sergio Lafuente Arroyo (Coordinador) Dr. Hilario Gómez Moreno
Tutorías:	Se comunicará al comienzo del curso
Idioma en el que se imparte:	Castellano

1. PRESENTACIÓN

La asignatura de SEÑALES Y SISTEMAS pretende ser una introducción al estudiante a la comprensión de la información multimedia utilizada en el campo de la criminalística. Esta asignatura constituye una primera parte de un bloque de tratamiento de señales donde se dotará al estudiante de unas capacidades iniciales para entender las principales pruebas periciales relacionadas con el contenido multimedia.

En esta asignatura el estudiante analizará la base de las señales y sistemas y la información que se puede extraer de las mismas en dominios transformados. En la segunda parte el estudiante se familiarizará con la edición de información multimedia y se dará una introducción al análisis forense de imágenes.

Prerrequisitos y Recomendaciones:

Para la correcta comprensión de la asignatura es necesario haber alcanzado los resultados de aprendizaje de la asignatura Matemáticas del mismo grado.

1b. COURSE SUMMARY

The subject SIGNALS & SYSTEMS aims to be an introduction to the student in the understanding of multimedia information used in the forensic field. This subject is part of a

block focused on the signal processing, where the student will be able to acquire the basic skills to understand the main expert evidences issues in the multimedia forensic field.

In this subject, the student will analyze the basic concepts of the signals and systems and the information that can be extracted from them in transformed domains. In the second part of the subject the student will get used to the multimedia information edition and will learn an introduction in the forensic image analysis.

Previous knowledge required:

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

2. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas

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.

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.

Competencias generales:

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

CG3. Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos.

CG4. El estudiante será capaz de gestionar la información, consultando bases de datos y publicaciones relevantes y especializadas proveniente de fuentes diversas.

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. Conocer los tipos de señales continuas, discretas y digitales y los errores que se cometen al aproximar una señal discreta por una digital.

RA2. Comprender el concepto de sistema con las propiedades fundamentales.

RA3. Asimilar que la transformada de Fourier permite caracterizar una señal de forma completa y recuperar la información de dicha señal a partir de la transformada.

RA4. Aplicar el teorema de muestreo y los problemas como el solapamiento.

RA5. Identificar y comprender los bloques que aparecen en un diagrama de bloques de procesamiento discreto de señales de tiempo continuo.

RA6. Conocer los parámetros básicos para la captura de señales de voz, audio, imagen y vídeo, así como comprobar los efectos que se producen al cambiar dichos parámetros.

RA7. Manejar algunos programas que le permita manejar contenidos multimedia, así como realizar las transformaciones más comunes.

RA8. Comprender los efectos de la manipulación artificial de contenidos multimedia.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido teóricos	Total de horas
<p>Tema 1. Señales y Sistemas. Clasificación de Señales. Señales básicas: Sinusoidal, impulso unidad. Definición de Sistema. Propiedades de los sistemas.</p> <p>Laboratorio. Introducción a MATLAB. Generación y representación de señales continuas y discretas. Introducción a señales de audio e imágenes.</p>	10 horas. (6 Teoría + 4 Laboratorio)
<p>Tema 2. Transformada de Fourier de Señales Continuas. Definición. Propiedades. Representación espectral. Filtros ideales.</p> <p>Laboratorio (MATLAB). Análisis espectral de señales continuas: trenes de pulsos rectangular y triangular. Relación entre la anchura del pulso y el contenido en frecuencia de la señal.</p>	8 horas (6 Teoría + 2 Laboratorio)
<p>Tema 3. Muestreo. Representación de señales en términos de impulsos. Teorema de muestreo.</p> <p>Laboratorio. Análisis de los efectos del submuestreo con señales de voz, imágenes y secuencias de vídeo. Análisis del muestreo reduciendo el ancho de banda de las señales de voz.</p>	4 horas (2 Teoría + 2 Laboratorio)

<p>Tema 4. Transformada de Fourier de Señales Discretas. Definición. Propiedades. Laboratorio. Representación de la Transformada de Fourier de Señales básicas. Periodicidad de la Transformada. Diferenciación Alta/Baja frecuencia.</p>	4 horas (2 Teoría + 1 Laboratorio)
<p>Tema 5. Procesado Digital de señales de tiempo continuo. Relación espectral dominios continuo/discreto. Conversión C/D. Conversión D/C. Procesado discreto de señales de tiempo continuo. Laboratorio. Añadir tono ruidoso a señal de vocal. Filtrado de señal con tono de ruido. Recuperación de la señal vocal.</p>	4 horas (2 Teoría + 1 Laboratorio)
<p>Tema 6. Parámetros básicos para la captura de señales multimedia. Captura de señales de voz, audio, imagen y vídeo. Formatos básicos de imagen y vídeo. Laboratorio. Captura de imágenes variando los parámetros de captura. Edición básica de vídeo. Edición y mejora de audio.</p>	8 horas (4 Teoría + 4 Laboratorio)
<p>Tema 7. Introducción a la edición de imágenes. Introducción a la imagen digital, Espacios de Color. Procesado de imágenes: Histogramas, Ecuilización, Aplicación de filtros, Transformación de imágenes. Usos en Criminalística. Laboratorio. Edición y mejora de imagen (GIMP).</p>	10 horas (6 Teoría + 4 Laboratorio)
<p>Tema 8. Detección de manipulación de imagen y vídeo. Introducción al análisis forense de imágenes y vídeo. Extracción de metadatos. Introducción a los métodos de detección de manipulación. Laboratorio. Manejo de herramientas para la detección de manipulación de imágenes.</p>	4 horas (2 Teoría + 4 Laboratorio)

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	52 horas clase presencial (30 horas de teoría + 22 de laboratorio) 4 horas de pruebas de evaluación
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: resolución de problemas.
- Clases Prácticas: laboratorio.
- Tutorías: individuales y grupales.

Además, se podrán utilizar, entre otros, los siguientes recursos docentes complementarios:

- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de sus compañeros para propiciar el debate.
- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A lo largo del curso al estudiante se le irán proponiendo actividades y tareas tanto teóricas como prácticas. 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.

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, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la NEA 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 Señales y Sistemas, 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 los tipos de señales continuas, discretas y digitales y los errores que se cometen al aproximar una señal discreta por una digital.
- CE2.** Comprensión del concepto de sistema con las propiedades fundamentales.
- CE3.** Asimilación de la transformada de Fourier y la caracterización de una señal de forma completa y recuperar la información de dicha señal a partir de la transformada, así como una introducción al filtrado ideal necesaria para la recuperación de señales en la conversión D/C.
- CE4.** Conocimiento sobre la información de las muestras de las señales de tiempo continuo y cómo tener información suficiente para recuperar toda la información de la misma.

- CE5.** Asimilación del teorema de muestreo y los problemas de solapamiento.
- CE6.** Comprensión de la transformada de Fourier para señales discretas.
- CE7.** Manejo de los conceptos asociados a la conversión A/D, D/A.
- CE8.** Dominio de los parámetros básicos de las señales multimedia.
- CE9.** Manejo de software de edición multimedia.
- CE10.** Conocimiento de los conceptos básicos relacionados con el análisis forense de imágenes.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

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

- Dos pruebas de evaluación intermedia (**PEI1 y PEI2**) que consistirán en cuestiones, problemas referidas al temario correspondiente a los temas del 1 al 4 (PEI1) y del 5 al 8 (PEI2). También se incluirán cuestiones relacionadas con los contenidos de las prácticas de laboratorio realizadas. La PEI1 se realizará en mitad del cuatrimestre y la PEI2 en la fecha prevista en el calendario de exámenes.
- 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.

La prueba de evaluación intermedia PEI1 se podrá recuperar al final del cuatrimestre.

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 – RA4	CE1 – CE5	PEI1	30 %
RA5 – RA8	CE6 – CE10	PEI2	30 %
RA1 – RA8	CE1 – CE10	PL	40 %

El estudiante que siga el modelo de evaluación continua se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando no se presente a la segunda prueba de evaluación intermedia (PEI2).

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 – RA8	CE1 – CE10	PEI1+PEI2	60 %
RA1 – RA8	CE1 – CE10	PL	40 %

El estudiante que siga el modelo de evaluación final se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria cuando no se presente a las pruebas de evaluación (PEI1+PEI2).

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.
- Oppenheim, Alan V., Alan S. Willsky, and S. Hamid Nawab. *Señales y sistemas*. Pearson Educación, 1998.. ISBN: 970-17-0116-X.
- S.S. Soliman and M.D. Srinath, *Continuous and Discrete Signals and Systems*, 2nd Ed., Prentice Hall, 1998. ISBN: 978-0-13-518473-8
- R. C. González, R.E Woods, *Digital Image Processing*, 3rd Ed., Prentice-Hall, 2009, ISBN: 978-89-450-0622-6
- Moeslund, Thomas B. *Introduction to video and image processing: Building real systems and applications*. Springer Science & Business Media, 2012. ISBN: 978-1-4471-2502-0
- Li, Ze-Nian, Mark S. Drew, and Jiangchuan Liu. *Fundamentals of multimedia*. Upper Saddle River (NJ): Pearson Prentice Hall, 2004. ISBN: 978-3-319-05289-2.
- Pitas, Ioannis. *Digital video and television*. Ioannis Pitas, 2013. ISBN: 978-960-91564-4-8.

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.