25-26

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# TRATAMIENTO DE SEÑALES

**CÓDIGO 21153263**

UNED

25-26

**TRATAMIENTO DE SEÑALES**

**CÓDIGO 21153263**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | TRATAMIENTO DE SEÑALES |
| Código | 21153263 |
| Curso académico | 2025/2026 |
| Título en que se imparte | MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 6 |
| Horas | 150 |
| Periodo | SEMESTRE 1 |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Tratamiento de Señales es una asignatura de primer semestre del segundo curso del Máster de Física Médica impartido por la Facultad de Ciencias de la UNED.
La asignatura se encuadra dentro del ámbito de los métodos matemáticos e informáticos de tratamiento de medidas en medicina. Junto con otras asignaturas, como la Instrumentación Biomédica, los Fundamentos Físicos de la Imagen Médica (I y II), aporta los conocimientos específicos para depurar las medidas o las imágenes o para extraer información sinóptica de ellas. El futuro titulado requerirá estos conocimientos para el manejo de las tecnologías de medida e imagen en la física médica, así como para el postprocesado de los datos adquiridos con ellas.
En particular, esta asignatura tiene como objetivos que el estudiante conozca:

•el análisis de señales basado en herramientas estadísticas y algebraicas

•los métodos de corrección, filtrado y análisis de señales

Y sepa aplicar estos conocimientos al procesamiento de:

•las señales unidimensionales (en función del tiempo)

•las señales bidimensionales (imágenes)

A pesar del rápido desarrollo reciente de algunos métodos matemáticos avanzados, se hará hincapié en las ideas básicas comunes, así como en su implementación numérica con programas de cálculo numérico, particularmente Matlab o alternativas de código abierto como FreeMat u Octave.
Además de estos objetivos específicos, el estudiante deberá, durante su preparación de la asignatura, desarrollar las competencias generales:

•trabajar de forma autónoma.

•utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) con sentido crítico.

•familiarizarse con las principales fuentes de información que le permitan encontrar, seleccionar y entender la información.

•resolver problemas mediante la aplicación integrada de los conocimientos aprendidos.

•deducir conclusiones lógicas y elaborar hipótesis razonables susceptibles de evaluación.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Tratamiento de Señales es una asignatura de especialización dentro del Master en Física Médica. Se ubica en el primer semestre del segundo curso. Dada la estructura del Máster, el estudiante que la curse ya habrá superado el curso de adaptación y poseerá unos conocimientos bien fundados del análisis, la teoría de transformadas y la estadística requeridas en esta asignatura. En particular, serán de interés los contenidos de las asignaturas de Métodos Numéricos y Física Matemática.
Del segundo curso del Máster, puede ser interesante cursar simultánea o posteriormente las asignaturas de Informática para la Física Médica, Fundamentos Físicos de la Imagen Médica (I y II) e Instrumentación Biomédica.
Es muy recomendable que el estudiante posea unos conocimientos básicos de programación, dado que los trabajos de la asignatura requieren la implementación de algoritmos para ser ejecutados por un ordenador. El lenguaje más empleado en tratamiento de señales es Matlab, un lenguaje que simplifica las operaciones numéricas con vectores y matrices y que se introduce en la asignatura de Informática para la Física Médica. Una alternativa libre a Matlab es Octave, que es compatible tanto en el lenguaje como en muchas de las librerías de procesamiento requeridas para la asignatura.
Para esta asignatura se requieren también unos conocimientos básicos de inglés científico, dado que prácticamente toda la bibliografía recomendada se halla en ese idioma. Además, se requerirá que el alumno sea capaz de analizar artículos científicos de revistas internacionales e información técnica que se encuentran, también, en dicho idioma.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | DANIEL RODRIGUEZ PEREZ (Coordinador de asignatura) |
| Correo Electrónico | drodriguez@ccia.uned.es |
| Teléfono | 91398-9196 |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | PABLO MARTINEZ-LEGAZPI AGUILO |
| Correo Electrónico | legazpi.pablo@ccia.uned.es |
| Teléfono | 91398-9851 |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | CRISTINA MARIA SANTA MARTA PASTRANA |
| Correo Electrónico | cmsantamarta@ccia.uned.es |
| Teléfono | 91398-7219 |
| Facultad | FACULTAD DE CIENCIAS |
| Departamento | FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS |

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los alumnos podrán ponerse en contacto con los miembros del equipo docente por medio de las herramientas de comunicación de la plataforma virtual, así como en las siguientes coordenadas:

•José Carlos Antoranz

•e-mail: jcantoranz@dfmf.uned.es

•Tel.: 91 3987121

•Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

•Pablo Martínez-Legazpi

•e-mail: legazpi.pablo@ccia.uned.es

•Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

•Daniel Rodríguez Pérez

•e-mail: daniel@dfmf.uned.es

•Tel.: 91 3987127

•Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**COMPETENCIAS BÁSICAS**

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**COMPETENCIAS GENERALES**

CG01 - Adquirir la capacidad de comprensión de conocimientos y aplicación en la resolución de problemas

CG02 - Desarrollar capacidad crítica, de evaluación, creativa y de investigación

CG03 - Adquirir capacidad de estudio, de autoaprendizaje, de organización y de decisión

CG04 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio

CG05 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y

tecnología
CG06 - Desarrollar la capacidad para proponer soluciones a las carencias detectadas
CG07 - Desarrollar la capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada, así como para extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de investigación
**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**
CE05 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación física para aplicar sus conocimientos físicos, teóricos y prácticos en la física médica
CE06 - Ser capaz de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

•Conocer los métodos habituales de mejora, filtrado y análisis de señales 1-D y 2-D
•Saber diseñar algoritmos de análisis de señales biomédicas unidimensionales (p.ej. electrocardiograma)
•Saber diseñar algoritmos de análisis de imágenes médicas bi- y multidimensionales (p.ej. imágenes tomográficas)

## CONTENIDOS

Señales 1-D

•teoría del muestreo de señales (teorema de Shanon)
•transformada discreta de Fourier
•transformada wavelet

Filtrado de señales

•filtros de ventana (kernel)
•filtrado de Fourier
•análisis estadístico de señales

Señales 2-D

•digitalización e interpolación de imágenes
•imágenes transformadas
•filtrado espacial y en frecuencia
•filtrado no lineal

## METODOLOGÍA

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia con el apoyo de la plataforma virtual de la UNED, aLF. El estudiante recibirá las orientaciones y el apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por la plataforma aLF, así como del correo electrónico.
Para el trabajo autónomo y la preparación de esta asignatura los estudiantes podrán disponer de un texto de referencia que cubre el temario de la asignatura.
Además, el equipo docente proporcionará a los estudiantes la Guía de estudio con orientaciones sobre cada uno de los temas del programa, con una introducción, un esquema del tema, los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio (tanto la referencia básica como otras complementarias) y propuestas de posibles actividades orientadas a afianzar los conocimientos mediante su puesta en práctica. Cuando sea necesario, el equipo docente proporcionará material aclaratorio de la referencia básica y también documentos de trabajo y ampliación. Todos estos materiales, salvo el libro de texto, estarán disponibles a través de la plataforma aLF.
Otras actividades serán propuestas y anunciadas en el curso virtual, que el estudiante deberá revisar periódicamente, como los trabajos obligatorios de la asignatura.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

| | |
|---|---|
| Tipo de examen | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo | 2 |
| Duración del examen | 120 (minutos) |

Material permitido en el examen

Ninguno.

Criterios de evaluación

**Teoría**: desarrollo breve y claro del tema o pregunta teórica propuesta, con buena argumentación y tocando todos los puntos clave indicados en el enunciado y aquellos conceptos importantes relacionados con ellos.

**Problema: planteamiento claro del problema y de su resolución.**

**La puntuación de cada parte será la indicada en la hoja del examen.**

| | |
|---|---|
| % del examen sobre la nota final | 40 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC | 5 |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC | 5 |

Comentarios y observaciones

Es imprescindible superar todos los trabajos así como el examen para hacer la media de todas las calificaciones de las pruebas.

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

La prueba presencial se realizará en un Centro Asociado de la UNED, con la debida identificación del estudiante. Contendrá una parte teórica y una parte práctica.

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: 40% (obligatorio aprobarlo)

Fecha aproximada de entrega: La indicada en el calendario de pruebas presenciales de la UNED

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: Si,no presencial

Descripción

Es obligatorio realizar tres trabajos que cubren el temario de la asignatura (véase el plan de trabajo). Los trabajos consistirán en el análisis y resolución de problemas prácticos relacionados con alguno de los temas que comprende la asignatura, con ayuda de bibliografía recomendada o buscada por el estudiante.

**El enunciado de cada uno de los trabajos será publicado y anunciado en el curso virtual en fechas adecuadas para que el estudiante tenga tiempo para su realización y su mejora tras una revisión por parte del equipo docente.**

**De cada trabajo se entregará una memoria breve en PDF siguiendo el esquema usual (introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión y conclusiones), tal como se indica en el curso virtual.**

Criterios de evaluación

Se requerirá que la memoria del trabajo esté debidamente estructurada. El desarrollo deberá ser breve y claro, con buena argumentación basada en los conceptos importantes estudiados en la parte teórica de la asignatura y en la bibliografía recomendada (en particular, la recomendada para realizar el trabajo).
**Planteamiento del método que se use en la resolución del caso práctico deberá ser clara, lo suficiente para reproducir los resultados.**
**Los resultados obtenidos deberán ser mostrados de forma adecuada. Además, se deberá discutir su grado de validez o aproximación en base a la bibliografía (proporcionada o buscada por el estudiante).**
**El trabajo deberá incluir conclusiones y una lista de la bibliografía empleada.**

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | 60% (20% cada trabajo) |
| Fecha aproximada de entrega | Las indicadas en el curso virtual |
| Comentarios y observaciones | |

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota final se obtiene como la media ponderada de los tres trabajos solicitados junto con la calificación final del examen presencial, de acuerdo con la siguiente fórmula:
**[Nota final] = 0.20·[Primer trabajo] + 0.20·[Segundo trabajo] + 0.20·[Tercer trabajo] + 0.40·[Examen]**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780429106774
Título: BIOMEDICAL SIGNAL AND IMAGE PROCESSING 2012 edición
Autor/es: Robert Splinter; Kayvan Najarian
Editorial: CRC Press

El libro de Najarian y Splinter combina la teoría sobre los métodos de procesamiento de señales e imágenes y sus aplicaciones en biomedicina.
Además, está disponible en abierto (bajo licencia Creative Commons) en la página web de la editorial Taylor and Francis:
httpss://www.taylorfrancis.com/books/oa-mono/10.1201/b11978/biomedical-signal-image-processing-kayvan-najarian-robert-splinter

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780131687288
Título: DIGITAL IMAGE PROCESSING 2007 edición
Autor/es: Woods, Richard E.; Gonzalez, Rafael C.
Editorial: PRENTICE HALL

ISBN(13): 9780824748036

Título: BIOSIGNAL AND BIOMEDICAL IMAGE PROCESSING: MATLAB-BASED APPLICATIONS
2004 edición
Autor/es: John L. Semmlow
Editorial: : CRC PRESS

El libro de Webster es un manual de referencia de los más empleados en la práctica del técnico biomédico. Contiene la información básica sobre los distintos tipos de datos adquiridos y los filtrados a que deben ser sometidos.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante deberá seguir el curso a través de la plataforma aLF. A través de ella, no sólo podrá acceder a las pruebas de evaluación y material de estudio y complementario del curso, sino que podrá interactuar tanto con el equipo docente como con sus compañeros. El resto de facilidades de la UNED, también estarán a disposición del alumno del Máster, como el material bibliográfico de las bibliotecas (tanto en los centros asociados como las de la sede cental).

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.