

# TRATAMIENTO DE SEÑALES

Curso 2016/2017

(Código: 21153263)

## 1. PRESENTACIÓN

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 en colaboración con el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid.

Por ser de segundo curso, es una asignatura de orientación profesional. En particular, esta asignatura tiene como objetivos que el estudiante conozca:

- el análisis de señales basado en herramientas estadísticas y algebraicas
- los métodos de mejora (filtrado) de las señales

Y sepa aplicar estos conocimientos a:

- 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.

Además de estos objetivos específicos, el estudiante deberá, durante su preparación de la asignatura, desarrollar las habilidades y actitudes generales:

- trabajar de forma autónoma.
- utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) con sentido crítico.
- familiaridad 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.

así como los objetivos "marco" del libro guía del Máster (detallados en el epígrafe "Adecuación del título al nivel formativo del máster"):

- Poseer y comprender tanto los conocimientos básicos como los más avanzados necesarios para un desarrollo científico y profesional en el campo de la Física Médica, bien en el área de la investigación como en sus aplicaciones industriales y tecnológicas.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos en Física en los procesos en los que esta disciplina está directa o indirectamente implicada en Tecnología aplicadas a la Medicina y/o a la Biología.
- Saber integrar los distintos métodos científicos relacionados con este campo para poder desarrollar labores en el desarrollo profesional, en la industria y en la investigación.
- Poder comunicar los resultados de sus trabajos a entornos especializados.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN

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, ya habrá superado el curso de adaptación y poseerá unos conocimientos bien fundados del

análisis, la teoría de transformadas y la estadística que requerirá esta asignatura.

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.

El carácter de esta asignatura es teórico-práctico, con 6 créditos ETCS repartidos en un programa que contiene tres temas teóricos, además de ejercicios y actividades prácticas cuya realización por el estudiante requerirá el uso de programas de cálculo numérico, particularmente Matlab o alternativas de código abierto como FreeMat u Octave.

### 3. REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

Como ya se ha dicho, esta asignatura requiere haber superado el primer curso de adaptación. En particular, serán de interés los contenidos de las asignaturas de Métodos Numéricos, 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 el de Matlab, un lenguaje que simplifica las operaciones numéricas con vectores y matrices. Alternativas libres a este sistema son [FreeMat](#) y [Octave](#), que emplean lenguajes compatibles.

Para esta asignatura se requieren también unos conocimientos básicos de inglés científico, dado que toda la bibliografía recomendada se halla en ese idioma. Además, se requerirá que el alumno sea capaz de analizar artículos científicos e información técnica que se encuentran, generalmente, en dicho idioma.

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de estudio de esta asignatura se presentan en las tablas correspondientes del Libro Guía del Máster, pormenorizados por conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes a desarrollar por el estudiante.

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos del programa de la asignatura se han estructurado en tres temas:

1. Señales 1-D.
  - teoría del muestreo de señales (teorema de Shannon)
  - transformada discreta de Fourier
  - transformada wavelet
2. Filtrado de señales.
  - filtrado de Fourier
  - análisis estadístico de señales
3. Señales 2-D.
  - digitalización e interpolación de imágenes
  - imágenes transformadas
  - filtrado espacial y en frecuencia
  - filtrado no lineal

El primer tema es introductorio a la terminología empleada y los conceptos fundamentales de muestreo y transformadas.

El segundo tema tratará los métodos de filtrado de señales dependientes del tiempo,

haciendo particular énfasis en las señales periódicas y cuasiperiódicas.

El tercer tema se dedica al tratamiento de imágenes médicas. Se aplican los conceptos del primer tema y algunos otros particulares al problema del análisis o el filtrado de imágenes.

## 6.EQUIPO DOCENTE

- [DANIEL RODRIGUEZ PEREZ](#)
- [PABLO MARTINEZ-LEGAZPI AGUILO](#)
- [JOSE CARLOS ANTORANZ CALLEJO](#)

## 7.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 deberán disponer de un texto de referencia que cubre ampliamente el temario de la asignatura y que será una herramienta muy útil en su futuro profesional o investigador.

Además, el equipo docente proporcionará a los estudiantes una Guía de estudio para cada uno de los temas del programa con una introducción, un esquema guión del tema, los objetivos de aprendizaje, la bibliografía básica de estudio (tanto la referencia básica como otras complementarias) y propuestas de 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 estarán disponibles a través de la plataforma aLF.

## 8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780131687288

Título: DIGITAL IMAGE PROCESSING (2007)

Autor/es: Woods, Richard E. ; Gonzalez, Rafael C. ;

Editorial: PRENTICE HALL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9780824748036

Título: BIOSIGNAL AND BIOMEDICAL IMAGE PROCESSING: MATLAB-BASED APPLICATIONS (2004)

Autor/es: John L. Semmlow ;

Editorial: : CRC PRESS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

El libro de Semmlow contiene tanto la teoría como la implementación en Matlab de muchos métodos de análisis y transformación de señales biomédicas. Puede servir de base para la teoría y para las prácticas.

El libro de Gonzalez&Woods es un libro clásico en el tratamiento de imágenes, con una buena fundamentación matemática y aplicaciones. No es específico de imagen médica, pero proporciona una visión global de los métodos de procesamiento de imagen.

## 9. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780471676003

Título: MEDICAL INSTRUMENTATION : APPLICATION AND DESIGN (2010)

Autor/es: Webster, John G. ;

Editorial: J. WILEY & SONS

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

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.

## 10. RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

En todo caso, el alumno deberá seguir el curso a través de la plataforma aLF. A través de ella, no sólo podrá acceder a material complementario del curso, sino que podrá transmitir sus inquietudes tanto al equipo docente como a sus compañeros.

A través de los materiales adicionales, propuestas de trabajos, resolución de problemas, etc. el alumno será evaluado, de forma continua, si lo desea; o bien de forma puntual si lo creyese más conveniente.

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 central).

## 11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

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](mailto:jcantoranz@dfmf.uned.es)
  - Tel.: 91 3987121

- Des. 210 de la Facultad de Ciencias de la UNED
- Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00
  
- Daniel Rodríguez Pérez
  - e-mail: daniel@dfmf.uned.es
  - Tel.: 91 3987127
  - Des. 230 de la Facultad de Ciencias de la UNED
  - Guardia: los lunes, de 16:00 a 20:00

## 12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

La evaluación formativa de los conocimientos y destrezas adquiridos por el estudiante se llevará a cabo mediante un proceso de evaluación continua, a través de una serie de actividades (problemas de enunciado más o menos abierto) cuyas memorias deberá hacer llegar el estudiante al equipo docente para su corrección. Tras esta corrección, el estudiante tendrá la oportunidad de mejorar o completar su trabajo según las directrices indicadas por el equipo docente, mejorando así su calificación y su estudio de la asignatura.

Al final del semestre, se realizará una prueba sumativa presencial en el centro asociado (véase la fecha y la hora en el calendario de exámenes de la UNED) que comprenderá cuestiones teóricas y el planteamiento de un caso práctico. El caso práctico se deberá resolver en detalle, posteriormente, y será enviado al equipo docente como un trabajo más dentro del plazo indicado.

La entrega de todos los trabajos y la realización del examen presencial será requisito necesario, pero no suficiente, para superar la asignatura. La calificación de la asignatura tendrá en cuenta todos los trabajos presentados. Además, se valorará positivamente la participación del estudiante en los foros de la asignatura proponiendo cuestiones razonadas o soluciones a aquéllas formuladas por sus compañeros.

## 13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.