

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA****Código:** 44769**Nombre:** Señales médicas**Ciclo:** Máster Universitario Oficial**Créditos ECTS:** 4,5**Curso académico:** 2025-26**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Facultat de Medicina i Odontologia	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2231 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica	Complementos de formación	OPTATIVA

COORDINACIÓN

MATEO JIMENEZ FERNANDO

RESUMEN**INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

Esta asignatura presenta las técnicas básicas de adquisición de señales en biomedicina, así como varias técnicas de procesamiento utilizadas en la práctica médica para maximizar la información extraíble y extraer información/conocimiento sobre la patología del paciente, relevante para la ayuda al diagnóstico del médico.

El objetivo es proporcionar a los estudiantes conocimiento teórico y experimental de la obtención y procesamiento de señales biomédicas mediante una introducción general a los métodos de procesamiento de señales biomédicas y con aplicaciones a las señales más habituales en la práctica clínica.



OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos de la presente asignatura se resumen en los siguientes puntos:

- Introducir las señales médicas más relevantes.
- Describir las técnicas de obtención de señales.
- Caracterizar tanto las señales como las interferencias más usuales en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Introducir las técnicas de reducción de interferencias.
- Revisar los métodos de filtrado digital más frecuentes en bioseñales: filtros clásicos, adaptativos y promediadores.
- Introducir los métodos de estimación espectral (paramétricos y no paramétricos). Modelizaciones ARMA y técnicas relacionadas.
- Conocer la aplicación de métodos espectrales avanzados (Wavelets y Tiempo-Frecuencia) en el procesamiento de bioseñales.

CONTENIDOS

Los contenidos de esta asignatura se resumen en los siguientes puntos:

- Clasificación de las bioseñales. Características de las señales e interferencias. Técnicas de registro.
- Señales biomédicas: Sistema cardiovascular. Sistema nervioso. Sistema muscular.
- Procesamiento de señales biomédicas: Técnicas de reducción de interferencias. Filtros digitales L.T.I (F.I.R e I.I.R). Promediadores.
- Estimación espectral no paramétrica, paramétrica y tiempo-frecuencia. Aplicaciones.
- Análisis tiempo-escala: Wavelets.
- Aplicaciones clínicas en ECG, EEG y otras bioseñales.

DESTREZAS A ADQUIRIR

- *Concepto:*
 - El alumno debe comprender la importancia de las señales médicas en la extracción de información relevante para el diagnóstico médico. Tras cursar la asignatura, el alumno conocerá qué tipos de señales se obtienen en la práctica clínica, las técnicas básicas de procesamiento así como las ventajas/inconvenientes de su uso en una determinada aplicación.
- *Prácticos:*



- El alumno adquirirá los conocimientos para analizar las características de las señales y las interferencias, lo que le permitirá aplicar las técnicas de procesado adecuadas al problema que intenta solucionar. Tendrá los conocimientos prácticos para dicha aplicación y para una posterior evaluación de los resultados obtenidos.



- Actitud:
 - Capacidad para enfrentarse al análisis de un determinado tipo de señal, considerando con una actitud crítica los resultados obtenidos en función de las limitaciones de las técnicas aplicadas.
 - Capacidad de crítica ante modelos desarrollados por otros autores
 -
 - **HABILIDADES SOCIALES**
 - **Instrumentales**
 - Capacidad de análisis crítico y síntesis.
 - Capacidad para organizar y planificar.
 - Uso adecuado de términos científico-técnicos.
 - Capacidad para manejar textos sobre señales e imágenes médicas.
 - Capacidad de comunicación oral y escrita.
 - Capacidad de gestión de la información.
 - Toma de decisiones.
 - **Personales**
 - Capacidad de trabajo en equipo de carácter multidisciplinar.
 - Capacidad de trabajo en contexto internacional.
 - Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
 - Razonamiento crítico.
 - Compromiso ético.
 - **Sistémicas**
 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
 - Habilidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
 - Adaptación a nuevas situaciones.
 - Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.
 - Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.
 - Motivación por la calidad.

Creatividad. Capacidad para explorar nuevas soluciones.



null

Liderazgo. Iniciativa y espíritu emprendedor.



null
null



null

Motivación por la calidad.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. 1. Introducción a las señales biomédicas

Clasificación de las bioseñales. Características de las señales e interferencias. Técnicas de registro.

2 horas Teoría

2. 2. Señales biomédicas

Características de las bioseñales: Electrocardiograma (ECG), ECG fetal (FECG). Electroencefalograma (EEG). Polisomnografía de sueño. Potenciales evocados.

2 horas Teoría y 1 hora Laboratorio

3. 3. Procesamiento de señales biomédicas

Propiedades de la señal. Técnicas de reducción de interferencias. Filtrado digital. Filtrado adaptativo. Promediación. Segmentación.

6 horas Teoría y 4 horas Laboratorio

Métodos no paramétricos. Ventanas
Métodos paramétricos.



4. 4. Análisis espectral

Métodos no paramétricos. Ventanas

Métodos paramétricos. 5 horas Teoría y 3 horas Laboratorio

5. 5. Análisis tiempo-frecuencia.

Distribuciones t-f. Propiedades. Clases.

Reducción de interferencias.

3 horas Teoría y 2 horas Laboratorio

6. Análisis tiempo-escala

Transformada Wavelet continua, discreta y bancos de filtros

3 horas Teoría y 2 horas Laboratorio

7. 7. Aplicaciones clínicas.

Detección de ondas y puntos característicos del ECG.

Análisis de la variabilidad del ritmo cardiaco.

Potenciales evocados.

8 horas Teoría y 4 horas Laboratorio

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Prácticas en aula	15,00
Total horas	45,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	13,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	50,00
Preparación de actividades de evaluación	20,00
Resolución de casos prácticos	0,00



METODOLOGÍA DOCENTE

La parte teórica del curso se plantea en forma de clase magistral. Los alumnos tendrán con anterioridad todo el material que se dará en dicha clase.

Para la parte práctica, se plantearán varios trabajos a lo largo del curso que el estudiante realizará en grupo compuesto por 3 ó 4 personas. Se presentará una memoria de cada trabajo y se expondrán en sesión conjunta, donde podrán comentarse y discutirse por el conjunto de alumnos del curso.

alumnos del curso.

EVALUACIÓN

Como evaluación se considerará un 40% de la nota la evaluación de los trabajos y un 60% será una prueba escrita, siendo necesario sacar una nota mínima de 4 para promediar.

Duración del examen 2 horas

2 horas

BIBLIOGRAFÍA

- The biomedical engineering: handbook / editor-in-chief Joseph D. Bronzino CRC Press, 1995. Biomedical signal processing, Akay, Metin, Academic Press, 1994 Biomedical signal processing and signal modeling / Eugene N. Bruce, John Wiley & Sons, 2001 Nonlinear biomedical signal processing / edited by, Metin Akay, IEEE Press, 2000 Signals and systems analysis in biomedical engineering / Robert B. Northrop, CRC Press, cop. 2003 Time frequency and wavelets in biomedical signal processing / edited by Metin Akay IEEE Press, 1997 Biosignal and biomedical image processing : MATLAB-based applications / John L. Semmlow, Marcel Dekker, 2005. Advanced digital signal processing / John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, McMillan, 1992. Tratamiento Digital de Señales. Principios Algoritmos y Aplicaciones. / John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, Prentice Hall, 2008. Bioelectrical signal processing in cardiac and neurological applications, L. Sörnmo, P. Laguna, Elsevier Academic Press, 2005 Todos los libros están disponibles en las diferentes bibliotecas de la UV-EG y de la UPV.