

60969 - Tratamiento de señales biomédicas

Información del Plan Docente

Año académico: 2023/24

Asignatura: 60969 - Tratamiento de señales biomédicas

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 623 - Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

Créditos: 6.0

Curso: 2

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información básica de la asignatura

En la asignatura, Tratamiento de Señales Biomédicas, los alumnos habrán comprendido los orígenes eléctricos de las señales bioeléctricas, y la relación de los distintos tipos de señales en la superficie del cuerpo (ECG, EEG, EP, EMG). Siempre con los objetivos clínicos en mente, se presentan en esta asignatura técnicas de tratamiento de señal tanto para detección como para estimación en cada dominio de aplicación. La asignatura debe llevar al estudiante a conocer un abanico de técnicas de procesado de señales biomédicas, y ser capaz de utilizarlas para obtener información clínica de las señales, teniendo en cuenta las particularidades de cada caso y tipo de señal, así como las posibilidades y limitaciones de dichas técnicas. En consecuencia, el objetivo global de la asignatura es que el estudiante comprenda y sepa utilizar un conjunto de herramientas de tratamiento de señales para extraer información clínicamente útil de los distintos tipos de señales biomédicas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas: Meta 3.d, 9.5, y 9.c

2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

1. Ser capaz de diseñar un sistema de acondicionamiento de señales biomédicas, teniendo en cuenta las características de esas señales y los requisitos del procesado posterior, con las restricciones que impone no deformar la información útil presente en las señales.
2. Ser capaz de resolver problemas de detección o de estimación de parámetros clínicos de interés, planteándolos de forma óptima en el marco de la teoría de detección/estimación. En particular en el ámbito de la Electrocardiología, Electroencefalografía y Electromiografía.
3. Ser capaz de interpretar las fuentes de información temporal y espacial para el diseño de sistemas de compactación de información, bien sea con el ánimo de compresión y comunicación, bien con el ánimo de clasificación/monitorización y toma de decisiones respecto al sistema subyacente (diagnostico/terapia).
4. Ser capaz de extrapolar conceptos del tratamiento de señal al contexto biomédico, interpretando mezclas/separaciones espaciales y temporales de fuentes, muestreos no uniformes, sistemas variantes en el tiempo, extracción e interpretación de información estática y dinámica, etc.

3. Programa de la asignatura

La distribución en unidades temáticas de la teoría de la asignatura será la siguiente:

TEMA 1. Introducción sobre el origen de las señales biológicas, sus tipos y características, así como los objetivos que las TIC permiten plantearse en este contexto.

TEMA 2. Electrocardiograma (ECG): Descripción, parámetros de interés clínico, interpretación; Detección de eventos (latidos); cancelación de interferencias; análisis de la variabilidad de ritmo cardiaco; promediado de señal recurrente; Compresión de información y análisis tiempo-variante (representaciones tiempo-frecuencia); señales invasivas (Electrogramas) su uso y singularidades.

TEMA 3. Electroencefalograma (EEG): interpretación e información clínica, bandas frecuenciales; cancelación de artefactos; estimación espectral; Análisis de potenciales evocados (visuales, auditivos, etc).

TEMA 4. Electromiograma (EMG): origen e interpretación; parámetros de interés y estimación óptima; aplicaciones.

TEMA 5. Otras señales biomédicas: Photoplestimograma (PPG), presión sanguínea (BP); Sus interacciones e implicaciones fisiológicas; Estimaciones de relaciones (causalidad, correlaciones, etc) multimodales (distintos tipos de señales) de parámetros clínicos.

4. Actividades académicas

- **Clases magistrales** (40 horas), introduciendo los conceptos, las bases fisiológicas de cada tipo de señal y los objetivos de su estudio así como las particularidades o nuevos desarrollos de tratamiento de señal en estos contextos.
- **Resolución de problemas** (12 horas), que se dan de forma individual al alumno, y posteriormente son presentados por este en alguna de las clases regladas
- **Prácticas de Laboratorio** (4 horas), donde se vera de forma práctica alguna de las aplicaciones presentadas en clase.
- **Trabajos tutorizados** (20 horas), en los cuales se planteara un caso de estudio, individual o preferiblemente en grupo, con unos datos reales, y el alumno desarrollara la aplicación correspondiente con un objetivo clínico concreto.
- **Pruebas de evaluación** (4 horas)
- **Estudio personal** (72 horas)

5. Sistema de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- **Presentaciones y debates de forma oral:** Los alumnos habrán de preparar durante el curso la presentación de temas concretos, o la resolución de ejercicios especialmente seleccionados, que posteriormente serán presentados oralmente al conjunto de la clase. La evaluación de esta actividad supone el 10% de la nota final de asignatura.
- **Trabajos tutorizados:** Los trabajos tutorizados representan el 50% de la calificación final. En la calificación se valorará la capacidad analítica y crítica del alumno para estudiar un problema o aspectos concretos en una aplicación de tratamiento de señal biomédica, haciendo uso de las herramientas teóricas y prácticas aprendidas en la asignatura. Además se evaluará la originalidad de las soluciones, la capacidad para trabajar en grupo, la habilidad para coordinar el trabajo y de transmitir la información relevante de forma oral y escrita, ya que el trabajo realizado se presentará a través de un informe común al grupo y de una presentación oral.
- **Examen final:** El examen final consistirá en una prueba escrita que representa el 40% de la calificación final. La prueba se divide en dos partes:
Cuestiones teórico-prácticas:
Problemas prácticos:

El alumno ha de obtener una nota de al menos un 4 sobre 10 en la nota del examen final para superar la asignatura. El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios de las pruebas vendrán determinadas por la Escuela.