

## 69703 - Tratamiento de señales e imágenes biomédicas

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2023/24

**Asignatura:** 69703 - Tratamiento de señales e imágenes biomédicas

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 633 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

**Créditos:** 6.0

**Curso:**

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

El objetivo fundamental es proporcionar a los estudiantes los fundamentos e instrumentos básicos para el análisis y el estudio de las señales y las imágenes, así como para su aplicación al procesado de las mismas, con especial orientación hacia aplicaciones propias del entorno biomédico. Se sientan las bases para otras asignaturas más avanzadas específicas en procesado de señal o imagen.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura contribuirá en cierta medida al logro de la Meta 3.d del Objetivo 3, y las Metas 9.5 y 9.c del Objetivo 9.

### 2. Resultados de aprendizaje

- Ser capaz de comprender el origen y los mecanismos de generación de las señales e imágenes biomédicas.
- Ser capaz de caracterizar señales biomédicas en el dominio temporal/espacial y en el dominio frecuencial, así como transformar las señales entre los diferentes dominios y escoger el dominio más adecuado para cada problema.
- Ser capaz de comprender y realizar tareas típicas de procesamiento de señales e imágenes médicas, como filtrado, acondicionamiento, detección de eventos, estimación de parámetros, segmentación.

### 3. Programa de la asignatura

MÓDULO 1: Señales e imágenes biomédicas.

- Señales y señales biomédicas. Origen y ejemplos.
- Señales bioeléctricas: Aspectos genéricos; potencial de acción.
- Imágenes e imágenes médicas (modalidades). Origen y ejemplos.

MÓDULO 2: SEÑALES

- Representación matemática de señales deterministas en el dominio del tiempo. Tiempo discreto (vectores, secuencias), tiempo continuo (funciones). Imágenes como señales multidimensionales.
- Representación de señales en el dominio frecuencial. Transformadas de Fourier y propiedades de interés.
- Caracterizaciones numéricas locales y globales de señal: promedios, energía, potencia, productos escalares.

MÓDULO 3: SISTEMAS

- Aspectos generales de sistemas: caracterización, propiedades, conexión.
- Muestreo y procesado digital de señales analógicas.
- Sistemas lineales e invariantes. Respuesta al impulso y convolución. Respuesta en frecuencia. Función de transferencia.
- Sistemas lineales e invariantes de tiempo discreto. Ecuaciones en diferencias finitas. Sistemas FIR e IIR.

#### 4. Actividades académicas

- Sesiones teóricas (40 horas)
- Sesiones de prácticas de laboratorio (5 sesiones de 2 horas)
- Trabajos docentes (tareas fuera de horario de clase con entregas asociadas: resolución de problemas, mini-proyectos, informes de autoevaluación) (30 horas)
- Estudio y trabajo personal (65 horas)
- Pruebas de evaluación (5 horas)

#### 5. Sistema de evaluación

La asignatura se orienta preferentemente hacia un **sistema mixto** de evaluación en el que se consideran los ítems:

- **T1**: Trabajos docentes. 20% de la nota. Se tendrá en cuenta la idoneidad de las soluciones, la calidad de los documentos aportados y la actitud y proactividad en el desarrollo de las tareas.
- **T2**: Prácticas de laboratorio. 20% de la nota. La evaluación de las prácticas se realizará teniendo en cuenta la calidad de los informes asociados y el desempeño de los alumnos en el desarrollo de las mismas.
- **E**: Nota de examen. 60% de la nota. Examen final (**EF**) y Examen parcial (**EP**).

En el examen final **EF** (fecha de convocatoria oficial) se evalúa la globalidad de la asignatura (todos los contenidos teóricos y prácticos). Por defecto la nota de examen **E** es directamente la puntuación **EF** ( $E=EF$ ).

Hacia mediados del curso se realizará un examen parcial **EP** que evaluará los contenidos vistos hasta el momento. La puntuación **EP** solo influirá en la nota de examen **E** si se dan simultáneamente las dos circunstancias siguientes: 1.  $EF > 4$ ; 2.  $EP > EF$ . En ese caso, en lugar de obtener **E** como  $E=EF$ , se aplicará  $E=(1/3)*EP+(2/3)*EF$ .

En este contexto de **sistema mixto** la asignatura sólo puede ser superada con una puntuación mínima de 5 sobre 10 en ítem **T2** y de 4.5 en el ítem **E**.

Alternativamente también hay un **sistema simple** basado exclusivamente en una única prueba final global en las dos convocatorias oficiales. La prueba global se compondrá de 2 partes **EF** (60% de la nota) y **T** (40% restante). La parte de la prueba **EF** coincide con el examen final descrito en el sistema mixto. La parte adicional de la prueba global **T** se enfoca a comprobar que el alumno ha trabajado la asignatura por su cuenta adquiriendo competencias similares a las evaluadas en los ítems **T1** y **T2** del sistema mixto. En este contexto de **sistema simple** para superar la asignatura hay que aprobar cada una de las 2 partes de la prueba global (**EF** y **T**) por separado.