

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Señales y Dinámica de Biosistemas.

**Descripción:** La asignatura ayuda al estudiante a formarse en la competencia general del máster “Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería”. En particular, la asignatura sirve para actualizar o lograr competencias en la descripción y análisis de señales analógicas y digitales en el entorno de la biomedicina, así como el análisis de la dinámica de sistemas biomédicos en tiempo continuo y en tiempo discreto. El Máster en Ingeniería Biomédica requiere unos conocimientos de entrada básicos en el procesamiento de señales, especialmente las digitales para varias asignaturas, especialmente la de Procesamiento Avanzado de Señales médicas. Por otro lado, el estudio avanzado de sistemas dinámicos, como los que se contemplan en la asignatura de Control y Robótica Médica, requiere una formación básica en la dinámica de sistemas biomédicos y conceptos de la teoría de control automático.

**Carácter:** Complemento formativo.

**Créditos ECTS:** 5

**Contextualización:** La asignatura Señales y Dinámica de Biosistemas forma parte de la materia Fundamentos de Ingeniería en Biomedicina del módulo de Fundamentos de Ingeniería Biomédica, como complemento formativo del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

**Tema 1. Introducción al análisis de señales**

1.1. Clasificación de señales por su naturaleza

- 1.2. Características de amplitud de las señales
- 1.3. Energía y potencia de señales analógicas en el dominio del tiempo
- 1.4. Señales en tiempo continuo en el dominio de la frecuencia
- 1.5. Señales en tiempo y de valores discretos (digitales)
- 1.6. Análisis espectral con técnicas no paramétricas (Fourier)

### **Tema 2. Introducción a sistemas y modelos**

- 2.1. Clasificación de sistemas según su naturaleza
- 2.2. Modelado de sistemas

### **Tema 3. Análisis de sistemas lineales continuos**

- 3.1. La transformada de Laplace
- 3.2. Función de transferencia
- 3.3. Modelos de diagramas de bloques
- 3.4. Respuesta temporal de sistemas
- 3.5. Respuesta frecuencial de sistemas

### **Tema 4. Sistemas de control**

- 4.1. Clasificación de sistemas de control en lazo cerrado
- 4.2. Características de sistemas de control en lazo cerrado
- 4.3. Acciones de control

### **Tema 5. Análisis de señales en tiempo discreto**

- 5.1. Conversión Analógico – Digital (A/D)
- 5.2. Representación de secuencias
- 5.3. Ecuaciones en diferencias de sistemas discretos
- 5.4. Transformada Z

### **Tema 6. Sistemas discretos**

- 6.1. Función de transferencia de sistemas en tiempo discreto
- 6.2. Filtros digitales
- 6.3. Discretización de sistemas en tiempo continuos
- 6.4. Sistemas de control digital en lazo cerrado

### **Competencias:**

CG1: Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG3: Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

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 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.

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.

### **Metodologías docentes:**

Desde el comienzo de la asignatura, estarán a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura, estando localizables en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”.

Las actividades de aprendizaje se organizarán en los tipos de sesión que se describen a continuación.

- Durante el transcurso de la asignatura, el profesor impartirá clases utilizando videoconferencia, donde se analizarán los temas del curso. Quedarán grabadas para que sean vistas por los alumnos en cualquier momento del curso.
- Clases prácticas en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se trabaja en aplicaciones de los conceptos teóricos. Realización de diferentes ejercicios en aplicaciones informáticas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias.
- Trabajo autónomo del alumnado. Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

### Sistema de Evaluación:

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios (Tareas)	70%*
Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba Final Asignatura (Examen)	30%*
El examen es una prueba de evaluación tipo test, que puede contener hasta 40 preguntas. También puede incluir algunas preguntas de desarrollo muy corto. *Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portfolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura.	

### Bibliografía:

MathWorks (2018). Signal Processing Toolbox User's Guide & Control System Toolbox User's Guide (R2018a). Natick, MA: The Mathworks.

Proakis, J. G. y Manolakis, D. G. (2007). Tratamiento digital de señales. Madrid: Pearson Educación.

Sörnmo, L. y Laguna, P. (2005). Bioelectrical signal processing in cardiac and neurological applications. Londres: Elsevier Academic Press.

Semmlow, J. L. y Griffel, B. (2014). Biosignal and medical image processing. Boca Raton, FL: CRC press.

Stefani, R. T., Shahian, B., Savant Jr, C. J. y Hostetter, G. H. (2002). Design of feedback control systems. Oxford: Oxford University Press, Inc.

Wittenmark, B., Årzén, K-E., & Åström, K. J. (2002). Computer Control: An Overview. (IFAC professional brief). Lund, Suecia: International Federation of Automatic Control.



# ANEXO Guía Didáctica - Ciencia y Tecnología

## Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Materia: Señales y Dinámica de Biosistemas

Créditos: 5 ECTS

Código: 04MIBI

Curso: Abril 2020\_2021

# Índice

1. **Introducción**3
2. **Evaluación en tres periodos.**3
3. **Relación portafolio-examen en referencia a los tres periodos.**4

# 1. Introducción

Se establece este anexo a la Guía de la asignatura para recoger los ajustes motivados por la situación excepcional de estado de alarma provocada por el COVID-19 en base al *Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19* y la *Resolución de 13 de marzo de 2020, de la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad Digital*.

Con el objetivo de garantizar el menor impacto posible en el desarrollo de la programación de las enseñanzas, la Comisión Académica del Título en el desarrollo de sus funciones, ha establecido las siguientes soluciones para dar continuidad a la evaluación de la asignatura.

## 2. Evaluación en tres periodos.

Dadas las circunstancias especiales en las que nos encontramos, y como medida excepcional y temporal, **se añade un nuevo periodo de evaluación** a los que ya vienen fijados en el calendario de cada título, de modo que cada estudiante podrá decidir seguir el ritmo habitual que estaba planificado en el calendario de cada titulación, o alargar el proceso de aprendizaje y evaluación.

Por lo tanto, se amplían a tres los periodos de evaluación, de entre los que el estudiante podrá elegir dos, que corresponderán con su 1ª y su 2ª convocatoria. La evaluación en tres periodos afectará a las asignaturas teóricas de Grado (con evaluación presencial u online) y Máster que estén ubicadas en el segundo semestre de la edición de octubre 19 y las asignaturas teóricas de Grado con evaluación online y Máster ubicadas en el primer semestre de la edición de abril 20.

En el anexo al calendario de la titulación, el alumno dispone de las asignaturas que se ven afectadas por este plan de adaptación.

### **3. Relación portafolio-examen en referencia a los tres periodos.**

El alumno dispone de tres periodos de evaluación de entre los cuales deberá elegir dos para sus convocatorias. En los periodos elegidos por el alumno para presentarse al examen, deberá entregar las actividades que componen el portafolio para su evaluación antes de la fecha límite establecida.

Si el alumno no se presenta al examen en los dos primeros periodos disponibles, en su expediente constará un “No presentado”, agotando una de las dos convocatorias disponibles. En este caso, tendrá a su disposición la convocatoria restante en el tercer periodo disponible.