

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Control y Robótica Médica

**Descripción:** La asignatura proporciona las nociones generales de la teoría de sistemas lineales de control y su aplicación en sistemas fisiológicos. Igualmente ofrece una introducción a la teoría general de manipuladores robóticos, especialmente en sus aspectos cinemáticos y dinámicos. Finalmente, se consideran las aplicaciones de la robótica en medicina. Los robots médicos desarrollan fundamentalmente su trabajo en los ámbitos quirúrgico, de rehabilitación y asistencial. La característica común que poseen los robots quirúrgicos, de rehabilitación o asistenciales, es que aparte de colaborar para realizar una determinada tarea, comparten una relación física directa con la persona humana. Esta característica condiciona la interfaz hombre-máquina de estos robots, y los hace diferentes de los robots industriales.

**Carácter:** Optativa

**Créditos ECTS:** 4

**Contextualización:** La asignatura Control y Robótica Médica forma parte de la materia Tecnologías, Informática y Sistemas Biomédicos del módulo de Optativas dentro del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

**Capítulo 1. Técnicas de análisis, modelado y diseño de sistemas lineales de control**

- 1.1. Introducción a los sistemas de control
- 1.2. Modelos lineales de representación de los sistemas de control
- 1.3. Modelado matemático de sistemas fisiológicos
- 1.4. Estabilidad

- 1.5. Análisis de la respuesta temporal
- 1.6. Respuesta en frecuencia
- 1.7. Diseño de sistemas lineales de control

## **Capítulo 2. Robots manipuladores**

- 2.1. Nociones fundamentales
- 2.2. Descripción de la posición y la orientación del robot manipulador
- 2.3. Cinemática del robot manipulador
- 2.4. Dinámica del robot manipulador
- 2.5. Control del robot manipulador

## **Capítulo 3. Robótica médica**

- 3.1. Interacción hombre–máquina
- 3.2. Robótica quirúrgica
- 3.3. Robótica de rehabilitación
- 3.4. Robótica asistencial

## **Competencias:**

CG-1. Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG2: Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

CB-6. 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.

CB-7. 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.

CB-8. 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.

CB-10. 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.

CE7: Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería biomédica.

### **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:

- Craig, J. (2006). *Robótica*. Pearson, México.
- Dorf, R., y Bishop, R. (2007). *Sistemas de control moderno*. Pearson Prentice Hall. Mexico.
- Cobeli, C., y Carson, E. (2008). *Introduction to modeling in Physiology and Medicine*. Academic Press Series in Biomedical Engineering. New Jersey, US.
- Khoo, M. (1999). *Physiological control systems*. IEEE Press Series on Biomedical Engineering, New Jersey, US.
- Sabater, J. Saltaren, R. Ibarra, J. y Rodríguez, L. (2013). *Robótica Médica*. Editorial CYTED.



## **ANEXO Guía Didáctica - Ciencia y Tecnología**

### **Máster Universitario en Ingeniería Biomédica**

Materia: Control y Robótica Médica

Créditos: 4 ECTS

Código: 11MIBI

Curso: Octubre 2019\_2020

# 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.