



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Robótica médica

Asignatura	Robótica médica			
Código	V04M192V01206			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	Paz Domonte, Enrique			
Profesorado	Armesto Quiroga, José Ignacio López Fernández, Joaquín Paz Domonte, Enrique			
Correo-e	epaz@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Se presentan los elementos principales de los sistemas robotizados en el ámbito de la ingeniería biomédica. Conceptos relacionados con la arquitectura, modelado, seguridad, programación y funcionamiento de los robots, tanto brazos manipuladores como robots móviles, en el ámbito de la medicina y entornos hospitalarios.			

## Competencias

Código	
A5	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.
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los principios de la robótica médica y sus principales sistemas	B3
Aplicar técnicas para la representación de la localización espacial: posición y orientación	A5 B3
Analizar cinemática y dinámicamente equipos robotizados	A5 B3
Conocer y aplicar técnicas de control y programación de robots	B3
Conocer los principios de interacción hombre-máquina, de la robotica asistencial, aplicaciones de robótica en cirugía y técnicas auxiliares (realidad aumentada-virtual, guiado por imagen simuladores-entrenadores)	B3

## Contenidos

Tema	
1. Introducción a la robótica médica	Introducción a la robótica médica
2. Morfología del robot	Morfología del robot
3. Representación de la localización espacial: posición y orientación	Representación de la localización espacial: posición y orientación
4. Cinemática: directa, inversa, modelo diferencial	Cinemática: directa, inversa, modelo diferencial
5. Introducción a la dinámica	Introducción a la dinámica
6. Control y programación de robots	Control y programación de robots
7. Robótica móvil y de servicios	Robótica móvil y de servicios

8. Interacción hombre-máquina. Teleoperación. Sistemas hápticos.	Interacción hombre-máquina. Teleoperación. Sistemas hápticos.
9. Robótica asistencial. Prótesis y órtesis. Asistencia muscular. Rehabilitación. Exoesqueletos.	Robótica asistencial. Prótesis y órtesis. Asistencia muscular. Rehabilitación. Exoesqueletos.
10. Robótica en cirugía. Cirugía guiada por imagen. Endoscopios.	Robótica en cirugía. Cirugía guiada por imagen. Endoscopios.
11. Técnicas auxiliares. Realidad virtual y aumentada. Percepción háptica en cirugía. Simuladores/entrenadores.	Técnicas auxiliares. Realidad virtual y aumentada. Percepción háptica en cirugía. Simuladores/entrenadores.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas	4	8	12
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Trabajo	0	7.5	7.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Lección magistral en aula de teoría con ayuda de medios técnicos: pizarra, ordenador y cañón proyector
Resolución de problemas	Resolución guiada de problemas en aula de teoría con ayuda de medios técnicos: pizarra, ordenador y cañón proyector.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio en los laboratorios tecnológicos del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática o en las Aulas Informáticas de la Escuela.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención a las consultas y respuesta a las dudas y preguntas realizadas durante las clases de teoría
Resolución de problemas	Atención a las consultas y respuesta a las dudas y preguntas realizadas durante las clases de problemas
Prácticas de laboratorio	Atención a las consultas y respuesta a las preguntas realizadas durante las prácticas de laboratorio

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	La resolución de problemas en el aula puede servir para la evaluación continua de los estudiantes. Máximo 1 punto sobre 10.	0	A5	B3
Prácticas de laboratorio	El trabajo realizado en las prácticas de laboratorio, así como el trabajo previo o los entregables posteriores cuando sean solicitados, constituyen la parte fundamental de la evaluación continua. Las prácticas de laboratorio se consideran obligatorias.	20	A5	B3
Examen de preguntas objetivas	Examen escrito en la fecha establecida por el calendario de exámenes de la titulación. Podrá constar de preguntas tipo test, preguntas de respuesta breve, preguntas de desarrollo, y resolución problemas.  Será necesario superar un mínimo en cada parte (típicamente 40%), para poder superar el examen.	80		
Trabajo	Trabajo voluntario para subir nota. Máximo 1 punto sobre 10	0		

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las prácticas de laboratorio se consideran obligatorias. Para superar la asignatura en primera convocatoria es necesario haber asistido al menos al 80% de las prácticas de laboratorio, y haber obtenido una nota media de prácticas (incluyendo

entregables) mayor o igual a 5.

En caso de no superar las prácticas en evaluación continua, y para los alumnos que renuncien a la evaluación continua, se hará un examen de prácticas de laboratorio una vez superado el examen oficial.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Barrientos, Peñin, Balaguer, Aracil, **Fundamentos de Robótica**, Mc-Graw-Hill, 2007

Achim Schweikard, Floris Ernst, **Medical Robotics**, 978-3-319-22890-7, Springer, 2015

#### **Bibliografía Complementaria**

Varios, **Latest Developments in Medical Robotics Systems**, 978-1839693823, Colección de artículos, Intechopen, September 15, 2021

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Control y regulación de las funciones corporales/V04M192V01202

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Modelado y simulación sistemas biomédicos/V04M192V01103

Simulación biomecánica/V04M192V01308